НЕВІДОМА УКРАЇНА

Київської обсерваторії

- астрономія давніх слов'ян
- становлення астрономічної освіти
- перші 100 років Київської обсерваторії
- забуті імена вітчизняних астрономів

ЖИТТЯ

КИЇВСЬКЕ ВІКНО У ВСЕСВІТ

Л. Казанцева
В. Кислюк

Л. Казанцева, В. Кислюк

КИЇВСЬКЕ ВІКНО У ВСЕСВІТ

(Історія Київської астрономічної обсерваторії в контексті історії розвитку національної та світової науки)

Присвячується пам'яті
Олександра Кузьмича Осипова,
який тривалий час був хранителем
цієї історії

Інформаційно-аналітична агенція «Наш час»
Київ — 2007

ББК 22.6г(4Укр)
К 14

Випущено на замовлення Державного комітету телебачення і радіомовлення України за програмою «Українська книга»

Казанцева Л.
К14 Київське вікно у Всесвіт / Л. Казанцева, В. Кислюк. — К.: Наш час, 2007. — 197 с. — (Сер. «Невідома Україна»).

ISBN 978-966-8174-85-8
ISBN 966-8174-12-7 (серія)

У книзі на основі численних публікацій, Інтернет-видань та архівних матеріалів досліджується в хронологічному порядку історія розвитку астрономії у Києві від архаїчних часів до сьогодення.

Книга містить розповідь про астрономічні уявлення наших пращурів, зафіксовані в археологічних знахідках (архаїчна астрономія) та свідченнями літописів (літописна астрономія). Звертається увага на єретичність астрономії середніх віків, пожвавлення інтересу до астрономії в епоху Відродження, зародження телескопічної астрономії та виникнення перших астрономічних обсерваторій у Європі та на території теперішньої України. Для старшокласників, студентів та викладачів навчальних закладів, слухачів курсів підвищення кваліфікації, а також для вчених та всіх, хто цікавиться історією європейської та вітчизняної науки.

ББК 22ю6г(4Укр)

ISBN 978-966-8174-85-8
ISBN 966-8174-12-7 (серія)

© Л. В. Казанцева, В. С. Кислюк, 2007
© В. В. Кузнєцов, художнє оформлення, 2007
© «Наш час», оригінал-макет, 2007

Вже почалось, мабуть, майбутнє.
Оце, либонь, вже почалось...
Не забувайте незабутнє,
Воно вже інеєм взялось!

І не знецінюйте коштовне,
Не загубіться у юрбі.
Не проміняйте неповторне
На сто ерзаців у собі!

Ліна Костенко

Слово до читача

Любий читачу!

На світі, мабуть, немає людини, яка б хоч раз у житті бодай на мить не застигала у німому захваті, споглядаючи зоряне небо. Люди споконвіку милувалися цим загадковим творінням природи. І не тільки милувалися, а й намагалися збагнути його таємниці. Хоча, можливо, й несвідомо, але проводити астрономічні спостереження людина навчилася значно раніше, ніж рахувати і читати, ба, навіть спілкуватися! Особливе захоплення, незбагненний трепет, а іноді страх і паніку викликали різні несподівані небесні явища: поява нових зір та «хвостатих» світил (комет), зорепади і, звичайно, сонячні та місячні затемнення. Наші пращури не лише споглядали рух світил на небі та зазначені небесні «знаменія», але й намагалися пояснювати їх і навіть використовувати у своєму практичному повсякденні. Так, спостерігаючи протягом тривалого часу за чіткими закономірностями у рухах небесних світил, люди навчилися орієнтуватися на місцевості і знаходити шлях по Сонцю, Місяцю та зорях, чітко розмежовувати пори року, складати календарі...

У ті далекі часи астрономами ставали всі не байдужі до таємниць зоряного неба. Найвидатніші вчені стародавності були одночасно і філософами, і математиками, й астрономами. Для спостережень за небесними світилами будували спеціальні площадки — обсерваторії — з дивовижними спорудами-інструментами. В подальшому змінювалося і розширювалося коло проблем, що ними займалася астрономія, яка, між іншим, у різні епохи і в різних країнах навіть називалась по-різному. У нас, наприклад, її спочатку величали «звѣздозьрѣтельная прѣльсть», «зорезаконіє», «космографія»... Небаченого раніше розквіту астрономія досягла в XVII ст., коли було винайдено телескоп, а в наш час для астрономічних спостережень активно використовуються космічні засоби досліджень.

Історія розвитку астрономії в Києві значною мірою відображає еволюцію астрономічної науки як в Україні, так і в усьому світі, бо, як казав А. П. Чехов: «*Не існує національної науки, як не існує національної таблиці множення*»*. Цю історію творили конкретні люди, які в більшій чи меншій мірі були фундаторами сучасної астрономічної науки і, власне, формували наш світогляд.

Споглядаючи долі наших попередників, не перестаєш дивуватися, як багато вони встигли зробити і як мало ми знаємо зараз про їхні здобутки. Нам знайомі наукові подвиги давніх мислителів, добре відомі всьому світові імена Галілея, Коперніка, Кеплера та багатьох сучасних видатних вчених зарубіжжя. Але, на жаль, значно більше забутих, але не менш достойних пам'яті імен тих, хто тут, у нас, в Україні будував (часом навіть ціною власного життя) наукову галузь. Це стосується, зокрема, історії київської школи астрономів. Ознайомлення з їх науковим шляхом мимоволі зачіпає долі багатьох інших людей, які, маючи опосередковане відношення до астрономії, так чи інакше сприяли її розвитку.

---

* Тут і далі цитати (крім тих, які, на нашу думку, становлять мовно-історичну цінність і переклад до яких буде подано поряд з оригіналом), а також назви наукових праць, книжок та ін. подаються в перекладі на українську мову. Лише у списку використаної літератури в кінці книжки назви джерел будуть подані мовою оригіналу (прим. ред.).

Звичайно, історія ніколи не буде повною, відкриватимуться все нові й нові її сторінки, але прийдешні покоління не повинні забувати імен тих, хто творив цю історію.

Загалом історію астрономічної науки в Києві можна розділити на два етапи. Перший — з найдавніших часів до 1945 р., коли Астрономічна обсерваторія Київського університету, яка знаходиться по вул. Обсерваторній, 3, відзначила свій 100-літній ювілей, а в Києві, в Голосіївському лісі, тим часом з'явилася ще одна — Головна астрономічна (Голосіївська) обсерваторія АН України. Другий — від 1944 р. (офіційна дата створення Головної обсерваторії) і до сьогодні. Відтак, історію астрономічної науки в Києві буде викладено у двох книгах.

У книзі першій на основі чисельних публікацій, Інтернет-видань та архівних матеріалів, які зберігаються в Музеї історії Київської астрономічної обсерваторії, у хронологічному порядку досліджується виникнення, становлення і розвиток астрономії у Києві по 1945 рік. Книга не містить авторських домислів, лише реальні факти з зазначених джерел.

Л. Казанцева,
В. Кислюк

Глава 1

Багатолика астрономія

Астрономія архаїчна

Упродовж уже не одного тисячоліття зоряне небо вабить людину своєю незбагненністю і таємничістю. Його неповторна краса у поєднанні з упорядкованістю та певними закономірностями полонила уяву та розум ще первісних людей. Весь неосяжний простір за межами Землі давні греки назвали «космосом», вкладаючи в цей термін усе своє розуміння світу. Це краса, порядок, чітко організована система, в якій окремі елементи — небо, Земля, Сонце — гармонійно поєднані. Споглядаючи рух небесних світил, людство ще й досі намагається зрозуміти: хто ми? звідки прийшли? куди йдемо? що було до нас? що рухає світами?..

Мешканці теперішньої України, як і більшість народів, ще з доісторичної епохи кам'яного та бронзового віків накопичували елементарні астрономічні знання, зрозумівши їхню практичну корисність. Зокрема, за взаємним розташуванням небесних світил, вони вміли визначити час доби, пори року, орієнтуватися на місцевості, а за певними ознаками навіть намагалися прогнозувати погоду.

Сліди найдавніших астропізнань знаходять археологи — на кам'яних амулетах пастухів, посуді та прикрасах часто зображені окремі небесні сузір'я [1] (рис. 1). Одне з перших свідчень астрономічних спостережень наших предків датується XV тисячоліттям до н. е. [2]. На місці найстарішої в Україні стоянки древньої людини поблизу

села Мізин (Чернігівська обл.), відкритої в 1908 р. українським археологом Федором Вовком (Волковим), було виявлено бивень мамонта з нанесеною ювелірної точності різьбою. Після детального вивчення зображення, вчені дійшли висновку, що це своєрідні таблиці фаз Місяця. Тобто, в ті далекі часи людина, очевидно спостерігаючи зміну місячних фаз, використовувала цей феномен для відліку часу.

Символічні зображення плину часу та уявлень про будову Всесвіту містяться в елементах Трипільської культури [3]. Орнамент глиняного посуду, датованого IV–III тисячоліттям до н. е., відкриває нам тогочасну картину бачення світу (рис. 2). А був цей світ в уявленні наших далеких пращурів триярусним: унизу — Земля, над нею — два неба: видиме людиною небо з Сонцем, Місяцем і хмарами та «верхнє небо», — десь там, за зірками, з невичерпними запасами дощової води. Стародавній землероб ще не збагнув процесу випаровування води з землі та утворення хмар. Для нього дощ та роса були результатом витікання небесних запасів води.

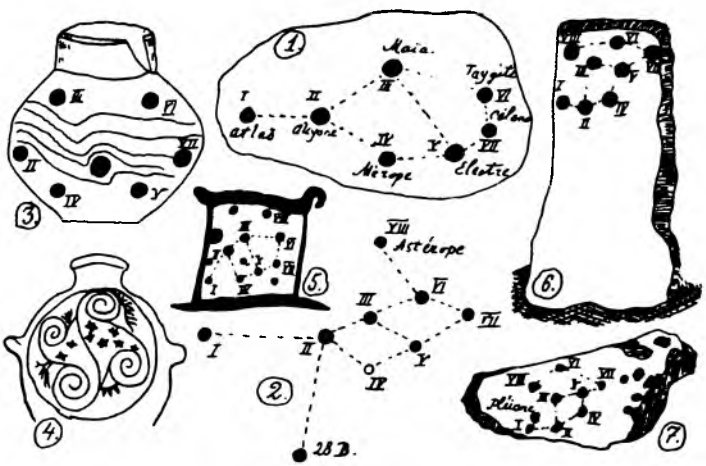


Рис. 1. Так, за даними археологів М. Бодуена й П. Путятіна (1882 р.), зображували зоряне скупчення Плеяд доісторичні митці. Під номером 2 — зображення дійсної конфігурації Плеяд, як вони видимі оком

Рис. 2. Картина світу на трипільському посуді

Серед археологічних знахідок трапляються великі кам'яні брили з рукотворними поглибленнями в них. Зібрані в певні групи, ці поглиблення є праобразом перших зоряних карт. А на предметах побуту XVI–XII ст. до н. е., що знаходять в північній частині України (так звана Тшцинецька культура), можна вже побачити зображення Сонця разом з сузір'ями зодіаку [4]. Зодіак — коло з 12 сузір'їв, розміщених вздовж видимого з Землі щоденного шляху Сонця (екліптики) — символізував тоді природний річний цикл небесного руху і одночасно закон універсального круговороту, якому підвласні і боги, і люди, і вся жива та нежива природа. В Індії цей закон називали «рита», в Греції — «тео», в Китаї — «дао», а в шумерів — «ме». Вважаючи зодіак беззаперечним проявом цього закону, до нього ставилися як до основи світосприйняття. У древніх еллінів зодіак входив у триярусну будову світу, де займав так зване «нижнє небо» (на середньому розмістилися планети, а на вищому знаходився бог небес Зевс). З часом за допомогою сузір'їв зодіакального кола стали провіщати долі як окремих осіб, так і цілих держав та подій, з чим ми й зараз стикаємся, читаючи гороскопи.

Щоб орієнтуватися на місцевості, давні люди за допомогою спеціальних пристроїв фіксували на земній поверхні певні напрямки, відносно яких спостерігали рух небесних світил.

Як стверджують археологи, найдавнішими астрономічними приладами, виготовленими людиною, були спеціальні посудини [5]. Першими їх почали застосовувати вавилонські жерці, що спостерігали за тінню стрижня в чаші і визначали висоту Сонця; пізніше подібними праінструментами користувалися відомі грецькі астрономи Ератосфен та Аристарх Самоський. Їхні мідні посудини мали вигляд

правильної півсфери, з дна якої строго вертикально підіймався стрижень до рівня краю. По нанесеній на дні чаші стрічці, розділеній на 30 рівних частин, вже можна було робити кутові виміри шляху тіні. Саме за допомогою такого пристрою грецький геометр Ератосфен за 250 років до н. е., виконавши виміри тіней в дні сонцестоянь у різних пунктах, розташованих на одному меридіані, вперше визначив довжину земного кола. Стародавні гавайські мореплавці використовували посудину з гарбуза для орієнтування у відкритому морі. Примітивний, на перший погляд, «прилад» дозволяв визначати шлях додому відносно Полярної зорі за допомогою спеціальних отворів у посудині та налитої в неї води, що слугувала відліком горизонту (рис. 3).

Рис. 3. Астрономічні прилади древності: 1 — священна посудина жителів Гавайських островів, 2 — гак, знайдений на одному з островів Карибського моря, 3 — горщик з отворами зі стоянки Осокорівка (Україна)

На території України теж знаходять керамічний посуд з парними або одинарними отворами, що утворюють з його верхнім краєм певний кут. За свідченням київського археолога М. Чмихова, цей посуд цілком міг слугувати для орієнтування по небесних світилах степовим мисливцям, пастухам, або й чумакам під час їх «подорожей» по сіль.

Багато даних стосовно уявлень наших пращурів про влаштування світу збереглося в народних переказах та легендах. Ці уявлення здебільшого пов'язувалися з язичницькими богами. Проте вже й тоді бралися до уваги основні закономірності руху Сонця та Місяця. Два головних моменти в річному круговороті Сонця — літнє і зимове сонцестояння[1], які були помічені ще в давні часи, разом з весняним

[1] Сонцестояння — два положення Сонця, в яких воно в своєму видимому річному русі відносно Землі перебуває на найбільшій відстані від небесного екватора. Відповідно, в день зимового сонцестояння (21–22 грудня) Сонце опівдні знаходиться найнижче, і світловий день найкоротший; у день літнього сонцестояння (21–22 червня) Сонце опівдні знаходиться найвище, і світловий день найдовший.

та осіннім рівноденнями[1], увійшли в релігійні обряди й стали основою для побудови сонячних календарів. Варто зазначити, що в часи сонячного культу основні свята — «купало» і «коляда» — припадали на дати відповідно літнього і зимового сонцестоянь.

Календарний відлік тижнями та місяцями найзручніше було вести за змінами фаз Місяця. Побачивши на небі «новець» (молодий серп Місяця) наші предки відраховували сім діб до «нового переділу» (перша чверть), ще по сім діб до «підполони» (повна фаза), «старого переділу» (остання чверть) та «межі» (новий Місяць). Проміжок між «межами» та «межимісяччям» (коли ще не видно молодика) становив 29 діб, тобто місяць. Кожному з місяців циклу, залежно від кліматичних умов та побутових потреб, давали певні назви. Але такі місяці вкладалися в сонячному році 12 разів з залишком, внаслідок чого вже на третій рік виникав «лишній», 13-й місяць. Крім того, місяці зміщувалися відносно рівнодень і сонцестоянь, що призводило до зміщення пір року. Щоб навести лад у перебігу дат, наші предки почали час від часу вставляти так званий емболісмічний (додатковий) місяць. Спочатку ці вставки не були регулярними, але згодом, під впливом «візантійського книжного» відліку дат (сонячного відліку року), вони набули певної періодичності. У семи роках на 19-річному місячному циклі вставляли 13-й місяць таким чином, щоб після завершення циклу фази Місяця знову припадали на ті ж числа юліанського календаря[2]. Початком відліку року у язичників був місяць «сухій» (березень), пізніше з Візантії прийшов звичай брати за початок року вересень. Деякий час вони існували одночасно: березневий початок року вважався громадянським, а вересневий — церковним (книжним).

---

[1] Рівнодення — два положення Сонця, в яких воно в річному русі відносно Землі перетинає небесний екватор (весняне — 20–21 березня, осіннє — 22–23 вересня). В ці моменти тривалість дня і ночі однакова.

[2] Юліанський календар — літочислення, введене за ініціативою римського державного діяча Юлія Цезаря (100–44 р. до н. е.) з фіксованим початком року — 1 січня, тривалістю року 365 днів та додатковим 366-м днем у кожному четвертому (високосному) році. Рік був розділений на 12 місяців, упорядкована також кількість днів у кожному з них. У 325 р. н. е. Нікейським собором цей календар було визнано єдиним у всьому християнському світі. У 1582 р. папа римський Григорій XIII замінив цей календар більш точним — григоріанським. В Україні літочислення за григоріанським календарем, або, як ще кажуть, за «новим стилем» запроваджено лише у 1918 р.

Добовий рух біляполюсних сузір'їв було помічено нашими предками дуже давно. Сузір'я Великої Ведмедиці, яке обертається навколо Коло-зорі (Полярної) наче велетенська стрілка годинника, для більшості народів північної півкулі було найкращим покажчиком часу. Українці називали його Возом: «*Віз — четверо коліс, та троє коней у простяж. Між крайнім переднім і другим конем є маненька зірочка — вудила; коли вони переїдяться, тоді й кінець віку*». Саме за положенням цього сузір'я визначали час доби та пори року: «*віз як заходе серед літа, то кіньми стоїть угору*», «*глянув на зорі, аж віз уже деко чується геть-геть*» [6].

Найпримітніші групи зір отримували в народі свої назви, часто пов'язані з його побутом. В Україні зорі Малої Ведмедиці називали Пасікою, зоряне скупчення Плеяд — Квочкою з курчатами: «*Квочка — ідная більшая, а коло неї штук сім–вісім — меншині. Вона йде вперед, а за нею тиї зірки купкой диржатьця*» [6]. Сузір'я Кассіопеї називали Бороною, а Дельфіна — Криницею. Три яскраві зорі пояса Оріона мали назву Косарі, а яскраві зорі сузір'я Орла — Дівчини з відрами (рис. 4). Молочний Шлях, що великою світлою смугою простягається через усе небо, отримав назву Дороги або Дороги у вирій, — саме вздовж цієї смуги, неначе у вічному польоті, розмістилися «пташині» сузір'я Лебедя, Орла та Коршуна (Ліри). Пізніше, коли чумаки почали їздити у Крим по сіль, ця небесна «дорога», за якою було зручно орієнтуватися в ясну ніч, дістала назву Чумацький Шлях, або Дорога на Крим (кол. вкл., рис. 1).

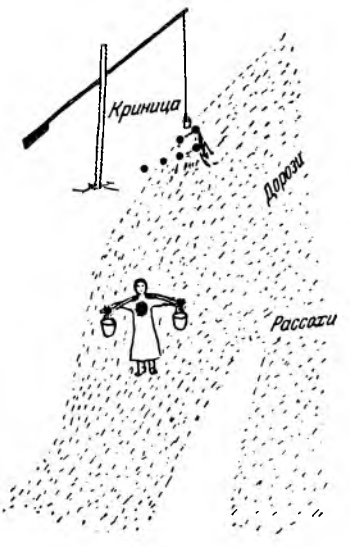


Рис. 4. Дівчина з відрами (сузір'я Орла) в «Розсохах по дорозі» (поблизу розгалуження на Чумацькому Шляху)

Астрономія літописна

Починаючи з X ст. описи астрономічних явищ з'являються в літописах, авторами яких були головним чином ченці — найосвіченіші люди своєї епохи. Вони багато читали, збирали старі рукописні книги, записи окремих осіб і обробляли весь цей матеріал, додаючи до нього свої враження та спостереження. Природні явища (затемнення Сонця та Місяця, появи комет, яскраві болiди, зближення планет між собою та з Місяцем) здебільшого сприймалися як пророчі знаки. Не розуміючи природи «знаменій небесних», за допомогою них намагалися передбачати майбутнє, особливо долю можновладних осіб. Ось як описує київський літописець місячне затемнення 12 лютого 1161 р., яке співпало з входженням до Києва князя Ізяслава Давидовича [7]:

«...бысть знамение в луне страшно и дивно: идяше бо луна через все небо от востока до запада, измеяючи образы своя: бысть первое и убывание помалу, дондеже вся погибе и бысть образ ея яко сукно черно, и паки бысть яко кровава, и потом бысть яко две лици имущи, едино зелено, а другое желто...

И посреди ея яко два ратьная секущееся мечема, и одному ею яко кров идяще из главы... Сему же рекоша старии людие: не благо есть сяково знамение, се прообразует княжу смерть».

«...було знамення на місяці страшне і дивне: місяць, рухаючись через усе небо від сходу до заходу, змінював свій вигляд: спочатку був у першій чверті і помалу зменшувався, доки не зник зовсім і вигляд його не став чорним, як сукно, і такий був кривавий, потім став як два обличчя — одне зелене, а друге жовте...

І посеред нього наче два воїни, що б'ються мечами, і одному наче кров йшла з голови... Тому говорять старі люди: не на благо це знамення, це віщує княжу смерть».

Через рік Ізяслав Давидович загинув у битві, і всі почали пригадувати, чи не було якихось «божих попереджень». І згадали про затемнення, в цілком природному проходженні якого знайшли передвістя загибелі князя.

Звичай літописців вказувати не лише рік (літо) явища, а ще й дату і навіть час, коли воно спостерігалося, дозволяє тепер визначати хронологічну достовірність описуваних історичних подій, тобто чисто астрономічним шляхом перевіряти як опис конкретного явища, так і час його спостереження.

Рис. 5. Зображення комети в рукописах

За 655 років (1060–1715), які охоплюють літописи, що збереглися (в тому числі й київські), зафіксовано 49 зі 147 сонячних затемнень, видимих на землях теперішньої України [8]. Ось, наприклад, як описується затемнення 1230 р.:

«Солнце нача погибати, зрящим всем людем, мало остася его и бысть аки Месяц три дня, и нача опять полнится».

«Сонце зникало на очах людей, які спостерігали його, мало його залишилося — як Місяць триденного віку, і знову почало збільшуватися».

Місячні ж затемнення відмічені лише в 40 випадках з 618 явищ. Крім того, літописи містять цінну інформацію про появи яскравих комет (рис. 5):

«Явися звезда велика на западе копейным образом».

«З'явилася зірка велика на заході завбільшки з копійку».

Це дало можливість визначити періодичність появи деяких з них, у даному випадку йдеться про появу в 911 р. знаменитої комети Галлея.

Зустрічаються навіть описи великих сонячних плям, які спостерігалися неозброєним оком:

«Солнце бысть, аки кровь, и по нем места черны» (1365 р.), «места черны по солнцу, аки гвозди» (1371 р.).

«Сонце було, як кров, і по ньому чорні місця», «місця чорні по сонцю, як цвяхи».

Такі записи дали можливість подовжити схему коливань сонячної активності на давніші дати.

«Звѣздозьрѣтельная прѣльсть»

Вивчаючи світобудову, астрономія, як ніяка інша наука, часто суперечила релігії. Тому в середні віки, в епоху догматизму богослов'я в Європі, до неї склалося вороже ставлення. Астрономію, не відділяючи її від астрології, вважали підозрілою, нечистою, єретичною. Церква в тодішній Україні теж застерігала від занять «науцею смардною — халдейською остронумією» [8].

Тим, хто умів читати, рекомендувався спеціальний перелік корисної літератури, в якому для «невисокоумствуючих», далеких від «еллінських борзостей філософії» пропонувалася книга Косми Індікоплава «Християнська топографія». Ця книга була написана ще в VI ст. купцем з Олександрії, який у торговельних справах багато мандрував, згодом став ченцем і отримав прізвисько Індікоплав (плавець до Індії). У книзі Космa зробив спробу викласти уявлення про систему світу на основі священного писання. У Візантії ця книга не користувалася популярністю, натомість у Західній Європі, а згодом і в Східній була майже обов'язковою для читання в християнських сім'ях геть аж до XVI ст.

Індікоплав уперто не визнавав кулеподібності Землі та неба. Всесвіт у його трактуванні постає достатньо простим (рис. 6): Земля має форму прямокутника, довжина якого між сходом та заходом удвічі

більша за ширину між північчю та півднем. Верхній край цього прямокутника піднімається до гори, вершина якої нахилена на північний захід, і на схилі з півночі до півдня живуть різні народи. Східні країни знаходяться біля підніжжя землі-гори, північні та західні — на вершині. Довкола землю-гору обтікає море, «зовеме окіяном», за яким міститься земля заокеанська — рай. За раєм піднімається тверда та прозора стіна небесного склепіння, з'єднана з тією землею, яка має форму шатра, — це перше небо. Друге небо, розміщене над першим, має вигляд шкіри або тверді, над ним — вода. Нижче тверді знаходяться Сонце, Місяць і зорі, якими керують ангели-еоли.

Століттями наші предки керувалися цією книгою, шукали в ній відповіді на питання про влаштування світу. Але вже в часи італійського Відродження до Києва торговельними шляхами почали потрапляти й інші книги, здебільшого перекладені з давньогрецької, які пробуджували новий інтерес, у тому числі й до астрономічних знань.

Так, у XV ст. в Києві (пізніше в Новгороді та Москві) з'явилася ціла течія захоплених «звѣздозьрѣтельной прѣльстью» — а так у ті ча-

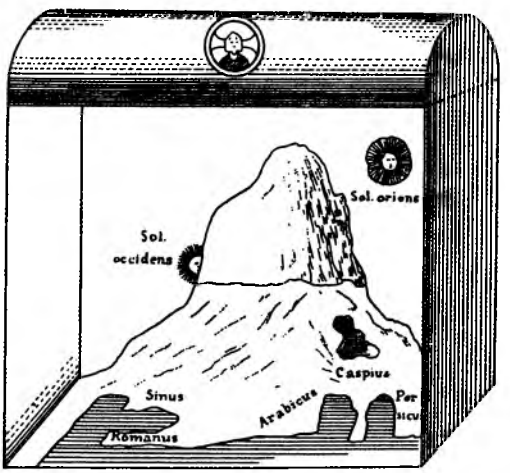


Рис. 6. Світ за уявленнями Косми Індікоплава

си іронічно називали астрономію — яких церква прозвала «зжидовілими єретиками». Головним єресіархом і засновником єресі «зжидовілих» вважається **Захарій Скара** (на прізвисько Схарій), караїм, уродженець Кафи (нині Феодосія). Про нього говорили:

«Сей бяше диаволов сосуд и изучен всякому злодейскому изобретению, чародейству же и чернокнижию, звездозаконию же и со астрологии живый во граде, нарицаемом Киев», «...звездозаконию и волховству упражняющийся».

«Цей був наче дияволова чаша і навчений всілякому злодійському винаходу, чародійству та чорнокнижжю, зорезаконію та астрології, жив у місті, яке називають Києвом», «...який займався зорезаконієм і чаклуванням».

На зібраннях «жидовствующих» велися бесіди про устрій світу і можливість завбачати сонячні та місячні затемнення. Члени цього своєрідного гуртка цікавилися ще й астрологією, бо різкої межі між астрономією та астрологією тривалий час взагалі не було. Серед книг, які вони читали, були «Логіка» та «Космографія» (переклад відомого в Європі твору XIII ст. англійського вченого Іоана Сакробоско «Сфера Всесвіту»). Зі змісту останньої з книг можна скласти враження про тодішнє розуміння системи світу «яко же рече Птолемей». Вважалося, що існує дев'ять небесних кругів:

«Перший тот, што нет у нем звезд, а другий под тим, а к нем же 12 домово зодейних, а усі іниє звезди у том же; а седм планид, каждаа у своїм небе.

Первая планида Крон; под той же Зевс, а под той Арріс, под тою Сонце, а под тою Авфродіс, а под тою Єрміс, а под тою Луна, она же меньшей усех...

Земля бо у самой середине неба, а не виходіт ніколи же из местьца свого...

«Перший той, в якому немає зір, а другий під ним, а в ньому ж 12 домів зодіакальних, і всі зірки у ньому ж і сім планет, кожна на своєму небі.

Перша планета Крон; під нею Зевс, а під нею Арріс, під нею Сонце, а під ним Афродіс, під ним Єрміс, під ним Місяць, він же менший за всіх...

Земля у самій середині неба і не виходить ніколи з місця свого...

Усі же небеса один ув одном, как цибуля...

А под кругом зодейним ходять седм звезд переходних. Крон обиходит зодіяка за 30 лет, Зевс за 12, Арріс за 2 года, Сонце за 365 ден і за четверту долю дня, Афродіс же і Єрміс яко Сонце, Луна за семь і за 20 ден і за восем годин путем близьким...

Імена же зодеям сі суть: Овен, Юнець, Близнець, Рак, Лев, Дева, Ярем, Скорпіа, Стрілець, Козій рог, Водолій, Риби.

А всякаа зодея делится на 30 степен, каждаа степень на 60 дробниць, а каждаа дробница на 60 уторих, а каждий уторий на 60 третіх».

Всі ж небеса одне в одному, як цибуля...

А під кругом зодіакальним ходять сім зір перехідних (планет). Крон (Сатурн) обходить зодіак за 30 років, Зевс (Юпітер) за 12, Арріс (Марс) за 2 роки, Соние за 365 діб з чвертю, Афродіс (Венера) та Єрміс (Меркурій), як Сонце, Місяць за 7 і за 20 днів і за 8 годин близьким шляхом...

Імена ж сузір'ям зодіакальним є: Овен, Телець, Близнята, Рак, Лев, Діва, Терези, Скорпіон, Стрілець, Козоріг, Водолій, Риби.

А всяке зодіакальне сузір'я ділиться на 30 градусів, кожен градус на 60 мінут, а кожна мінута на 60 секунд, а кожна секунда на 60 терцій».

Кожна планета мала своє позначення — знаки, які, до речі, і зараз використовуються в астрономії (рис. 7).

У той час як «Космографія» була теорією «звѣздозырѣтельной прѣльсти», її практичним курсом вважався «Шестикрил» [9]. Ця незвична для того часу

Рис. 7. Зображення знаків Місяця, Арріса (Марса), Єрміса (Меркурія), Зевса (Юпітера), Афродіса (Венери), Крона (Сатурна) в рукописі XVII ст. «Планидник»

книга, яку церква записала в розряд апокрифічних (сумнівних, заборонених) була не чим іншим, як збіркою шести місячних таблиць (крил) з їх описами, написаною італійським євреєм Іммануелем бен Якобом, який жив у XIV ст. За допомогою цих таблиць шляхом нескладних математичних прийомів (таких, як знаходження числа одночасно в певному рядку та стовпчику) можна було передобчислювати з певною точністю місячні фази, координати Місяця та дати і час затемнень. Для необізнаного читача мова книги дійсно нагадувала якусь чорну магію:

«...піди ко второму крилу і гніді в ширину крила... да заведі палцами от ширини страніци»,

«...аще хочешь ведаті меру темность лунного и часи его, пройді до четвертого крила, а віді удовж крила і змієм лунним, да возьмі што вийдеть числа пальци, темность і дроблі іх».

«...піди до другого крила і подивись в ширину крила... та заведи пальцями від ширини сторінки»,

«...якщо хочеш взнати фазу затемнення місячного і момент часу його, пройди до четвертого крила, і візьми вздовж крила та змія (вузла) місячного. Та візьми те число, що вийшло, і затемнення і поділи їх».

Часте згадування про таємничого «змія» навіювало жах та «звѣздозырѣтельную бѣсобоязнь». До цього спонукали ще й малюнки, наведені в книзі (рис. 8). А все пояснюється дуже просто, без усякої містики. Ще древні греки позначали вузли[1] екліптики[2] символом ☊, який водночас є ієрогліфічним зображенням змії або дракона, — так їх позначають і сьогодні. Цей знак залишився астрономії у спадок ще зі стародавніх уявлень про те, що коли Сонце і Місяць знаходяться поблизу вузлів, на них там очікує дракон, який їх і пожирає — спостерігаються сонячні або місячні затемнення (рис. 9). Звідси,

[1] Вузли — діаметрально протилежні точки перетину великих кіл небесної сфери або орбіт небесних тіл з екліптикою чи екватором.

[2] Екліптика — велике коло, по якому центр диска Сонця здійснює свій видимий річний рух на небесній сфері.

до речі, і термін «драконічний місяць» — проміжок часу між двома послідовними проходженнями Місяця через один з вузлів його орбіти на екліптиці.

Єресь «жидовствующих» полягала в тому, що вони були досить освіченими для свого часу людьми, любили і пропагували науку та книги, відрізнялися певним вільнодумством. Таке прізвисько вони отримали тому, що користувалися астрономічними та астрологічними книгами, які або самі складали, або перекладали з єврейської та грецької мов. Крім того, «жидовствующі» використовували іудейське літочислення, різниця якого становила 1748 років від прийнятого християнством візантійського літочислення. За християнськими віруваннями, у 1492 р. очікувався кінець світу, бо за прийнятим календарем мав настати 7000 рік. Церква закликала до покори і смиренності, а «жидовствующі» запевняли в тому, що цей кінець ще

Рис. 8. Сторінка з «Шестикрила»

Рис. 9. Затемнення в голові і хвості дракона (І. Вегелін, «Prognosticon», 1534)

не скоро настане. І коли «світоприставлення» все ж не відбулося, до єретиків потягнулися нові допитливі люди, серед яких були й особи князівської крові, і навіть єпископи — Новгородський, Пермський та Московський. Духовенство організувало на «жидовствующих» справжні гоніння. Деякі з них були ув'язнені в монастирях, а троє з засновників московської гілки «жидовствуючих» — Іван Куріцин, Дмитро Конопльов, Іван Максимов — 1505 р. в Москві були прилюдно спалені. Новгородському керівнику єретиків Некрасу Рукавому спочатку відрізали язик, а згодом теж спалили в Новгороді разом з Юр'євським архімандритом Кассіаном. Отже, майже за 100 років до Джордано Бруно за захоплення астрономією, астрологією та за всяке вільнодумство в питаннях віри на Русі теж палали вогнища інквізиції.

Найдавніші обсерваторії світу

Спостерігаючи безперервні зміни взаємного розташування найяскравіших небесних світил, наші пращури помічали певні закономірності у їхніх рухах і намагалися не лише пояснити ці закономірності, але й скористатися з них у житті, зокрема, для визначення часу. Для цього почали створювати спеціально орієнтовані на Землі споруди з певними позначками (мітками) на них, які дозволяли точно фіксувати положення небесних об'єктів, а отже, точніше визначати час та передбачати зміни місячних фаз і навіть затемнення. Так виникали перші обсерваторії — «площадки для спостережень» (від лат. observare — спостерігати), — хоча перш за все вони, очевидно, мали культово-ритуальний характер і більше нагадували храми, оскільки люди в ті часи обожнювали небесні світила та сузір'я, а спостереження за небом було частиною релігії. Так чи інакше, але, безперечно, такі спостереження були важливі і з погляду практичної доцільності.

Коли саме виникли перші обсерваторії, достеменно невідомо, але є свідчення, що вони існували в Єгипті, Вавилоні, Асирії, Персії,

Індії ще за багато тисячоліть до нашої ери. Вчені ще й зараз знаходять все нові й нові дані про ці споруди.

До перших астрономічних обсерваторій відносять так звані мегаліти — рукотворні споруди з великих брил дикого чи обробленого каменю, датуючи їх VIII–II тис. до н. е. [10]. Вони являють собою об'єднані в точно встановленому порядку менгіри — вертикально вкопані в землю блоки висотою до 10 м (кол. вкл., рис. 2), долмени — кам'яні камери з трьох або п'яти брил (кол. вкл., рис. 3) та кромлехи — кругові кам'яні огорожі з каменів, що стоять на певній відстані один від одного (кол. вкл., рис. 4).

На дослідження мегалітів з астрономічного погляду вчених наштовхнула робота англійського професора палеонтології Дж. Хокінса, який започаткував нову наукову галузь — археоастрономію. 1963 р. він переконливо довів, що всесвітньовідомий Стоунхендж — велична споруда з п'ятиметрових кам'яних брил, побудована близько чотирьох тисяч років тому на Солсберійській рівнині Британських островів — був не тільки древнім святилищем, а ще й астрономічною обсерваторією. Елементи цієї кам'яної споруди використовувались для фіксації напрямків на точки сходу та заходу Сонця і Місяця в різні пори року, а отже, її творці користувалися сонячним календарем і, мабуть, уміли передбачати сонячні й місячні затемнення та визначати час настання пір року (кол. вкл., рис. 5).

Подібні праобсерваторії були виявлені в Норвегії, Швеції, Шотландії, Франції, Італії, Греції, на Кавказі і в Криму, на островах Середземного моря і в Сахарі, в Японії і на Далекому Сході, в Центральній Африці та Південній Америці. Рідко де збереглися ці споруди повністю, як скажімо, в Солсбері чи в Бретані (Франція). В Україні, наприклад, поблизу с. Томаківка (Дніпропетровська обл.) з кромлеху в 90 каменів залишилося лише 23. Деякі спеціалісти вважають, що цей мегаліт на 2000 років старший, ніж Стоунхендж.

Мабуть, однією з найдавніших споруд можна вважати мегаліт Карахундж (поблизу м. Сісіан, Вірменія), назва якого в перекладі з вірменської означає «камені, що говорять» [11]. Ця споруда складається

з 222 менгірів вагою по декілька тонн зі штучно зробленими отворами в них. З досліджень вірменського вченого Паріса Геруні, проведених на початку 90-х рр. XX ст., випливає, що звідси давні астрономи могли виконувати астрономічні спостереження, зокрема, вимірювати висоти небесних світил (кол. вкл., рис. 6). Вік Карахунджа, цього чуда інженерної думки того часу, оцінюється в 7,5 тис. років, тобто він старший від знаменитого Стоунхенджа та єгипетських пірамід. Яка невідома цивілізація могла спорудити таку обсерваторію, залишається поки що загадкою.

А ось зовсім свіжа знахідка. Недавно археологи відкопали залишки земляної споруди поблизу міста Галле (Саксонія-Ангальт, Німеччина), яка, цілком імовірно, є ще однією доісторичною обсерваторією. Ця споруда — площадка діаметром 75 м, на якій розміщувалися дві дерев'яні огорожі круглої форми. В трьох місцях огорожі були проходи — так звані ворота до Сонця. У дні сонцестоянь всередині споруди можна було спостерігати своєрідну гру світла — під час сходу сонячний промінь попадав точно в східні ворота, а при заході — в західні (кол. вкл., рис. 7). Вік цієї споруди оцінюється вченими у 6–7 тис. років [12].

Залишки ще однієї прадавньої кам'яної обсерваторії — ровесниці Стоунхенджа — знайшли нещодавно поблизу давнього поселення Таосі (провінція Шансі, Китай) [13]. Вважається, що 13 кам'яних стовпів, розміщених у певному порядку на огородженій валами платформі, призначалися для відстежування руху Сонця (кол. вкл., рис. 8).

Астрономи майя проводили спостереження за небесними світилами з кам'яних обсерваторій, які були в багатьох містах — Тікале, Копане, Паленке [14]. Серед них особливо виділяється своїми розмірами Караколь (900–1000 р. н. е.) — обсерваторія в місті Чічен-Ітца (Мексика). «Караколь», що в перекладі з іспанської означає «мушля равлика», — це висока округла башта, спіральні сходи всередині якої ведуть до верхнього приміщення, звідки і можна спостерігати за небом. Збереглася лише південно-західна частина купола. Три тунелевидних вікна спрямовані на південь та на крайні зимові і літні точки сходу Місяця (кол. вкл., рис. 9).

В Кореї, неподалік відомої фортеці Панвольсон, збереглася побудована у 634 р. обсерваторія Чхомсонде [15] (кол. вкл., рис. 10). Це найдавніша з існуючих обсерваторій Азії. Її башта складена з 365 кам'яних блоків, а 12 величезних каменів утворюють квадратний цоколь, грані якого символізують чотири пори року.

Середньовічна астрономія

Середні віки характеризуються неабияким спалахом інтересу до астрономії, особливо у нехристиянських країнах Сходу. Тамтешні правителі та вельможі, як люди багаті й освічені, не тільки цікавилися астрономією, а й самі безпосередньо долучалися до науки астропізнання: жертвували кошти на всілякого роду наукові дослідження і навіть на будівництво цілих обсерваторій.

У Китаї, наприклад, на початку II тисячоліття панувала думка, що імператор є «сином Неба» і що всі незвичні небесні явища є своєрідним висловлюванням схвалення чи осуду зверху. Імператорський двір мав власне управління з астрономії, а у 1154 р. була заснована Пекінська обсерваторія, у якій, за свідченнями мандрівників XIII ст., нараховувалося 17 різних астрономічних приладів, багато з яких збереглися і до сьогодні (кол. вкл., рис. 11).

Відомо, що найбільша обсерваторія середньовіччя була побудована у 1424 р. узбецьким астрономом і математиком, правителем Самарканда Улугбеком Мухаммедом Тарагаєм, онуком відомого державного діяча і полководця Тимура (Тамерлана). Вона мала круглу триповерхову башту діаметром близько 46 м зі спостережною площадкою нагорі. Основним астрономічним інструментом був встановлений строго на лінії меридіана кам'яний квадрант[1], який складався з двох облицьованих мармуром дуг (кол. вкл., рис. 12).

[1] Квадрант — старовинний кутомірний інструмент для вимірювання висоти небесних світил над горизонтом та кутових відстаней між світилами. Відлікова лінійка квадранта становить 1/4 частину кола.

За допомогою цього пристрою Улугбек, вивчаючи небесні світила, створив астрономічний каталог «Зіджи-Гураган» та знамениті «Зоряні таблиці». Каталог «Зіджи-Гураган» містить координати 1018 зір, точність яких вражає, хоча спостереження велися неозброєним оком, без застосування якихось оптичних приладів.

Довгий час природним матеріалом для побудови величезних астрономічних інструментів залишався камінь. У 1727 р. правитель Індії Саван Джан Сінгх, який захоплювався астрономією і був обізнаний з європейською астрономічною школою, побудував аж п'ять своєрідних обсерваторій у різних частинах країни [16]. Найцікавішою з них є обсерваторія Джантар-Мантар у Джайпурі (штат Раджастан), назва якої перекладається не інакше, як «інструментальні обчислення» (кол. вкл., рис. 13). Безладно, на перший погляд, нагромаджені різні конструкції насправді є гарно продуманим комплектом різних інструментів для точних небесних вимірів. Особливої уваги заслуговує сонячний годинник з гномоном[1] заввишки 27 м, тінь якого за годину пересувалася на 4 м.

Епоха італійського Відродження повернула людству античне мистецтво і науку, в тому числі й астрономію [17]. Візантійські та флорентійські знавці давньогрецької мови переклали збережені праці античних вчених Арістотеля, Платона, Птолемея та інших. Почали воскресати, відроджуватись і розвиватися висловлені ними ідеї та теорії. Так, у 1543 р. польський священик Ніколай Копернік видав книгу, в якій довів припущення Аристарха Самоського про те, що Земля обертається по колу навколо Сонця. Проте це дещо не узгоджувалося зі спостереженнями датського астронома Тіхо Браге, більш детальне та ґрунтовне пояснення яким дав у 1609 р. Йоганн Кеплер, астроном і астролог при дворі німецького імператора. Він довів, що Земля обертається навколо Сонця не по колу, а по еліпсу.

[1] Гномон — один з найдавніших астрономічних приладів у вигляді вертикального стрижня, встановленого на горизонтальній площині. Опівдні за місцевим часом його тінь від Сонця найкоротша і спрямована строго на північ. За довжиною і напрямом тіні стрижня можна визначити висоту й азимут Сонця. Гномон — це прототип сонячного годинника.

Першим твором слов'яноруською мовою, який містив переказ вчення Коперніка, був рукописний переклад «Космографії» голландського географа Й. Блеу, зроблений у першій половині XVII ст. **Єпифанієм Славинецьким**, виходцем з України [18]. Славинецький закінчив Київську братську школу (ще до реорганізації її Петром Могилою в Могилянську академію), знав багато мов, навчався в західних академіях і користувався славою «найученішого мужа». Рукописна книга Славинецького мала назву «Огляд всього Всесвіту, або Атлас новий, в ньому зображення всього Всесвіту та опис всіх частин його видана суть».

Відомий флорентійський лікар та одночасно астроном, географ і математик Паоло Тосканеллі, переклавши «Географію» Птолемея, загорівся бажанням обчислити довжину земного меридіана, вимірюючи довжину тіні гномона, встановленого на даху Флорентійського собору. Неточність вимірів призвела до того, що були отримані суттєво зменшені розміри Землі. За даними Тосканеллі виходило, що відстань від Іспанії через океан до Індії втричі менша, ніж, як виявилося пізніше, було насправді. Мабуть, тому Христофор Колумб, який вирішив цим шляхом досягнути Індії, у 1492 р. замість неї відкрив Америку.

Після винайдення 1608 р. голландським оптиком Гансом Ліппершеєм і паралельно у 1610 р. італійським ученим Галілео Галілеєм зорової труби, інтерес до астрономії значно зріс. Центр розвитку астрономії з країн Близького Сходу, Індії, Китаю та Єгипту, де в давні часи вона зароджувалася, перемістився у Західну Європу.

Спочатку спостереження за небесними світилами за допомогою зорових трубок до деякої міри були світською забавою, а не точною наукою — заморські інструменти замовляли собі переважно вельможні особи (рис. 10). Наприкінці ж XVII ст. про

Рис. 10. Вигляд одного з перших телескопів

Тіхо Браге

існування зорових трубок і вимірювальних астрономічних приладів знала вже кожна освічена людина. Підтвердженням цьому є той факт, що у виданому 1692 р. «Букварі» ієромонаха Чудівського монастиря Каріона Істоміна серед малюнків на літеру «З» зображено людину, яка розглядає в зорову трубу зорю. Під малюнком підпис: «Зорезаконник» — так тоді називали людей, які займалися «зорезаконієм», тобто астрономією [19].

Астрономічні обсерваторії в сучасному розумінні цього поняття — наукові установи зі спеціальними будівлями й астрономічними інструментами — почали виникати в Європі у XVI–XVII ст. Однією з найперших можна вважати обсерваторію Тіхо Браге «Уранібург» (кол. вкл., рис. 14) з 6-метровим квадрантом, побудовану на острові Вен у Данії [20]. Там, у 1576–1597 рр. уперше в Європі проводилися систематичні неперервні високоточні спостереження Сонця, Місяця та планет (Марс спостерігався протягом 8 обертів навколо Сонця). Браге склав також зоряний каталог з максимально можливою на той час точністю положень зір — до 1 кутової хвилини.

У 1641 р. в польському місті Ґданську астроном Ян Гевелій побудував обсерваторію з унікальним «повітряним» телескопом — зоровою трубою завдовжки 45 м, яка підвішувалася за допомогою канатів на високому стовпі (рис. 11). На потрібну точку неба телескоп наводили декілька чоловік (в основному, відставні матроси, які були обізнані з обслуговуванням рухомих корабельних снастей). В обсерваторії Гевелій працював разом з дружиною Єлизаветою та кількома помічниками. Він створив детальні карти поверхні Місяця, відкрив оптичну лібрацію[1] Місяця і чотири комети, склав перший система-

[1] Оптична лібрація — довготні та широтні коливання Місяця, викликані еліптичністю місячної орбіти і нахилом площини екватора Місяця до площини його орбіти. Завдяки оптичній лібрації земний спостерігач може бачити не половину, а близько 60 % місячної поверхні.

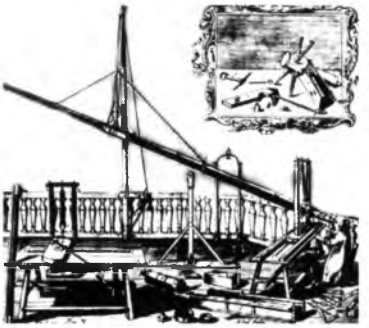


Рис. 11. «Повітряний» телескоп Яна Гевелія

Рис. 12. Малюнок з зоряного атласу Яна Гевелія

тичний огляд усіх комет, які спостерігалися, а також каталог положень 1564 зір, підготував атлас неба з власними малюнками (рис. 12). У телескопі Гевелія об'єктив з'єднувався з окуляром дерев'яними планками, в які було вставлено багато діафрагм, що зміцнювало конструкцію та захищало окуляр від стороннього світла. На жаль, у 1679 р. обсерваторія майже повністю згоріла під час пожежі.

Глава 2

Державний інтерес до астрономії

Перші державні обсерваторії

Спливав час, змінювалося ставлення до астрономії, все більшу зацікавленість до неї почали проявляти державні високопосадовці, усвідомлюючи практичну корисність астрономічних спостережень. Держави, особливо ті, у яких активно розвивалося мореплавство, стали вкладати кошти у створення власних астрономічних обсерваторій.

Перша в Європі державна обсерваторія була заснована за наказом короля Людовика XIV в Парижі у 1667 р., невдовзі після створення Французької королівської академії природничих наук. Її офіційним президентом вважався сам король, але фактично нею керував голландський вчений Християн Гюйгенс (1629–1695). Гюйгенс удосконалив астрономічну оптику, винайшов дволінзовий окуляр і маятниковий годинник, побудував телескоп з фокусною відстанню 7,2 м, за допомогою якого відкрив супутник Сатурна Титан, полярні шапки на Марсі[1] та смуги на Юпітері[2].

[1] Полярні шапки Марса — видимі з Землі білі ділянки на поверхні Марса поблизу його полюсів. Вони складаються з декількох шарів: нижній шар — звичайний водяний лід, змішаний з пилом, завтовшки в декілька кілометрів, а верхній шар, товщиною менше метра, складається з твердої вуглекислоти, так званого «сухого льоду». Полярні шапки сезонно змінюють свої розміри.

[2] Смуги на Юпітері — різноколірні ділянки хмарності на видимому диску Юпітера, зумовлені швидким обертанням планети (1 оберт за 10 годин). Різні частини атмосфери обертаються з різною швидкістю і тому розшаровуються. Смуги не рівномірні, серед них помітні вихрі — плями, найбільша з яких — Велика Червона — за розмірами перевищує Землю і спостерігається вже понад 300 років.

Паризька обсерваторія (кол. вкл., рис. 15, 16) була чудово оснащена. На її утримання королем виділялися спеціальні кошти, бо створювалася вона, головним чином, з метою навігаційного забезпечення мореплавства. Тут складалися спеціальні таблиці для визначення астрономічними методами положень кораблів у відкритому морі, розроблялися нові методи спостережень, відпрацьовувалися методики роботи з астрономічними інструментами.

Для такої ж мети були створені Лундська обсерваторія в Швеції (1672 р.) та Королівська гринвіцька обсерваторія у Великій Британії (1675 р.). Цікава історія створення останньої з них. Англійський король Карл II Стюарт, довідавшись про відкриття Паризької обсерваторії, вирішив не відставати від свого французького «колеги» Людовика XIV і в 1675 р. дав письмовий наказ генеральному скарбнику Артилерійського управління Британії [21] такого змісту:

«З метою знаходження довготи місць, для удосконалення навігації і астрономії, Ми вирішили побудувати обсерваторію в межах Нашого парку в Ґринвічі, на високому місці поблизу Нашого замку, з житловим будинком для Нашого астронома-спостерігача і його асистента».

Далі архітектор і астроном Крістофер Рен, який спорудив собор Св. Павла в Лондоні і на той час вважався кращим архітектором Британії, склав проект Королівської ґринвіцької обсерваторії (кол. вкл., рис. 17) і побудував її протягом 1675 р. на кошти, отримані від продажу з королівських військових запасів пороху, термін придатності якого давно вийшов.

Проте надалі, на відміну від Паризької обсерваторії, на утримання Ґринвіцької (як і багатьох інших обсерваторій світу) виділялися досить мізерні кошти. За переказами, що вже давно перетворилися на легенду [22], англійська королева Анна під час відвідин обсерваторії, розмовляючи з її директором астрономом Джеймсом Брадлеєм, довідалася про дивовижні відкриття вчених. А поцікавившись платнею астрономів Королівської обсерваторії, була вкрай здивова-

на її мізерністю і виявила бажання обов'язково збільшити її, але Брадлей став просто-таки благати королеву не робити цього, бо *«тоді на посади астрономів почнуть призначати придворних»*...

Астрономія геодезична і навігаційна

Появу інтересу до астрономії як до науки в царській Росії можна віднести до 30-х рр. XVII ст. Потреби у глибокому вивченні географії своєї постійно розширюваної держави, в розмежуванні земель диктували правителям необхідність розвитку в країні нової спостережної астрономії. В той час просторами Росії мандрував відомий саксонський вчений Адам Оленарій. Він проводив у різних пунктах інструментальні астрономічні спостереження, в тому числі за допомогою астролябії[1], визначав географічні широти цих пунктів. Довідавшись про вміння Оленарія користуватися вимірювальними інструментами, цар Михайло Федорович двічі звертався до нього з пропозицією залишитися на службі в Москві на посаді астронома. В посланні 1639 р. він писав:

«Ведомо Нам учинилось, что ты гораздо научен и навычен в остронумии и географус, и небесного бегу, и землемерию, и иным многим надобным мастерствам и мудростям; а Нам, Великому Государю, таков мастер годен».

«Стало Нам відомо, що ти досить навчений і знаєшся на астрономії і географії, на небесному русі та землемірстві, та інших багатьох потрібних ремеслах і премудростях; а Нам, Великому Государеві, такий майстер потрібен».

[1] Астролябія — старовинний кутомірний інструмент для визначення положення Сонця і яскравих зір, винайдена ще у II ст. до н. е. Виготовлялася з міді і складалася з круглої зоряної карти (тімпани), над якою знаходився циркуль (рет). Вони з'єднані так, що циркуль можна обертати над планшетом. Різні гравіровки шкал дозволяли виконувати й інші кутомірні роботи — визначати висоту світила над горизонтом тощо. Однак будь-яка астролябія годиться тільки для тих широт, для яких вона виготовлена.

Відомо, що Оленарій відмовився від цієї (мабуть, доволі-таки щедрої) царської пропозиції. Очевидно, для нього свобода була дорожчою за милість правителя.

У 1675 р. Посольським приказом цар Олексій Михайлович для налагодження торговельних зв'язків направив до Китаю спеціальне посольство на чолі зі старшим перекладачем М. Спафарієм. Посольство очікував довгий шлях з Москви до Китаю по мало вивчених нових російських землях, і тому послам було приписано «*вивчити ці землі — від Тобольська по дорозі до прикордонного китайського міста зобразити всі земельки, міста і шлях на кресленні*». Для виконання цієї роботи Спафарію перед від'їздом були видані «*інструменти різні астрономічні і компаси, через які можна відстані шляхів і прямий шлях знайти*». Тобто вже тоді був відомий досвід астрономо-геодезичних робіт для визначення географічних положень пунктів на земній поверхні.

У 1692 р. архієпископом Холмогорським та Важським Афанасієм (в миру Любимовим-Твороговим А. А.) на Північній Двіні (поблизу Архангельська), була обладнана Холмогорська обсерваторія. За обсерваторію слугувала одна з кімнат архієрейського дому. Серед інструментів були «*сім трубок окозорових, скло зорове кругле в дереві, годинники кишенькові срібні, годинники настільні мідні, градус та скло, з якого за градусом дивляться*» (кутомірний інструмент).

На самому початку XVIII ст. (1701 р.) в Сухаревій башті у Москві влаштував обсерваторію (рис. 13) сподвижник Петра I Брюс Я. В. для відкритої ним «Школи математичних та навігаційних наук». Саме там навчалися навігаційній астрономії перші російські військово-морські офіцери, а астрономічні інструменти, зібрані Брюсом, у подальшому не один рік слугували першій академічній обсерваторії. У цій школі викладалася лише практична астрономія. Серед викладачів школи був і відомий математик

Рис. 13. Сухарева башта в Москві

і педагог Л. П. Магницький, який третину свого підручника з арифметики — «Арифметика є наука обчислювальна» — присвятив опису способів визначення географічних координат астрономічними методами.

Мав свою «спостережну базу» і **Феофан Прокопович** (1681–1736), префект Києво-Могилянської академії. До речі, крім поезії, риторики, філософії, він першим почав викладати в академії у 1707 р. курси фізики, арифметики та геометрії; мав велику бібліотеку. Серед його астрономічних приладів відзначають «астрономічну машину для визначення широти, полуденної лінії та довготи», сонячні та зоряні годинники, армілярну сферу[1]. А в 1783 р. тодішній ректор Києво-Могилянської академії **Іриней Фальковський** (1762–1823) при бібліотеці обладнав астрономічний кабінет, у якому були земні та зоряні глобуси, модель сфер Коперніка, повітряні насоси, астролябія та барометр [23].

Неабиякого підйому в Росії зазнала астрономія за царювання Петра I, який сам з юнацьких років цікавився цією наукою, а під час відвідин європейських столиць брав участь у астрономічних спостереженнях в Королівській гринвіцькій та Копенгагенській обсерваторіях. Зійшовши на трон, він потурбувався, щоб поряд з іншими точними науками в Росії розвивалася й астрономія: організував переклад і видання астрономічної літератури, в заснованій ним Петербурзькій академії наук передбачив створення астрономічної обсерваторії, а в штаті Академії — посади професора астрономії.

Ще у 1717 р., під час поїздки до Парижа, Петро I зустрівся з астрономом і географом Жозефом Делілем, учнем знаменитого Джана Кассіні, запросив його працювати в Академії і попросив підготувати програму робіт з астрономії. Таку програму Деліль у 1721 р. подав Петру I, і той схвально підтримав її. Фактично цією програмою на довгі роки були визначені основні наукові напрями з астрономії

[1] Армілярна сфера — давній астрономічний інструмент, який використовувався для визначення координат небесних світил і складався з кількох обладнаних діоптрами металевих кілець з поділками.

на теренах Російської імперії. У програмі зазначалося сім основних завдань [24]:

1) градусні вимірювання вздовж меридіана і паралелі, необхідні для визначення істинної фігури Землі;

2) астрономічні визначення широт і довгот головних пунктів на всій території країни та побудова тріангуляційної мережі[1] *як основи для створення точної карти;*

3) заснування астрономічної обсерваторії і організація в ній систематичних спостережень одночасно зі спостереженнями в інших обсерваторіях Європи;

4) визначення точної відстані до Сонця, Місяця та інших небесних тіл, а також побудова теорій їх руху. Особлива увага — створення теорії руху Місяця, що важливо для мореплавців, бо вони використовують Місяць для визначення довготи місця корабля у відкритому морі за методом «місячних відстаней»;

5) дослідження атмосферної рефракції[2] *і проведення «всіляких фізичних експериментів та спостережень, які через відмінність температури Росії від інших країн Європи могли б принести найбільшу користь для пізнання природних речей»;*

6) підготовка наукових кадрів;

7) складання «трактатів» з астрономії, які включають як основи цієї науки, так і її історію.

Перша академічна астрономічна обсерваторія на теренах Російської імперії була створена у 1725 р. — невдовзі після заснування Петербурзької академії наук і вже по смерті Петра I [25]. До речі, того ж року чудову астрономічну обсерваторію обладнав в Оранієнбаумському палаці ще один сподвижник Петра I князь О. Д. Меншиков.

---

[1] Тріангуляція (від лат. triangulum — трикутник) — метод визначення положення геодезичних пунктів побудовою на місцевості мережі суміжно розташованих трикутників, у яких вимірюють довжину однієї сторони (базис) та кути, а довжини інших сторін отримують за допомогою тригонометричних обчислень.

[2] Рефракція (від лат. refractio — заломлення) — явище зміщення видимих положень небесних світил та їх форми, спричинене заломленням світлових променів в атмосері Землі.

Побудована за ідеями астронома Ж. Деліля і проектом архітектора Гаетано К'явері, обсерваторія Петербурзької академії наук містилася у башті будівлі Кунсткамери і займала з четвертого по шостий поверхи (кол. вкл., рис. 18).

За описами, в круглій залі знаходилася так звана нижня обсерваторія. В ній через усю залу під стелею були протягнуті дві взаємно перпендикулярні горизонтальні стрічки, одна з яких відмічала напрям Петербурзького меридіана, а інша — першого вертикала. На стіні був закріплений металевий секстант[1] радіусом у 5 футів[2] роботи англійського майстра Раунлея. Біля секстанта знаходились декілька маятникових годинників, хід яких звірявся систематично, та деякі переносні інструменти. На стіні висіла карта зоряного неба, а в приміщенні знаходилося ще 28 детальних карт окремих ділянок неба. На критій галереї, яка охоплювала нижню обсерваторію, розміщувалися метеорологічні інструменти — дощоміри, барометри, термометри.

За свідченнями відомого французького астронома Жозефа Лаланда, Петербурзька обсерваторія вважалася свого часу однією з найкращих у Європі й була оснащена найновітнішими на той час інструментами та приладами. Але мала вона й суттєвий недолік, властивий всім обсерваторіям того часу, крім Гринвіцької, а саме: вона розміщувалася на високому будинку і тому не мала відповідних фундаментів для інструментів.

У 1747 р. під час пожежі Кунсткамери академічна обсерваторія була майже повністю знищена, але через рік основні інструменти були відновлені, і вже в липні 1748 р. її співробітники змогли спостерігати сонячне затемнення [26].

Вільнюська обсерваторія, що з'явилася у 1753 р., функціонує й до нині (кол. вкл., рис. 19). Перша астрономічна обсерваторія на території України з'явилась у Львові, а побудував її у 1769 р. з дозволу міста

[1] Секстант — (від лат. sextans — шостий) — кутомірний інструмент, який дозволяє вимірювати висоти світил над горизонтом та кутові відстані між ними. Відлікова лінійка секстанта становить 1/6 частину кола.

[2] Фут — 1) стара російська одиниця довжини, якою користувалися з початку XVIII ст. до запровадження метричної системи мір; 2) одиниця довжини в нині діючій англійській системі мір. 1 фут дорівнює 30,48 см.

Рис. 14. Львівська обсерваторія

ректор єзуїтського колегіуму **Доменік Зельонка**. Обсерваторія була зведена на фундаменті старовинної вежі над брамою поблизу єзуїтського костьолу (рис. 14). Розробив її проект і пожертвував власні кошти на будівництво (10 000 польських злотих) архітектор С. Сераковський. 1872 р. обсерваторія перейшла до Австрійської імперії після завоювання Австрією Львова. Є свідчення тому, що Львівська обсерваторія була належним чином обладнана, проте детального опису інструментарію і спостережень, проведених на цій обсерваторії, немає.

Для навігаційних потреб флоту у 1821 р. була створена Миколаївська морська обсерваторія (рис. 15). У Миколаєві у 1796–1856 рр. розміщувався штаб Чорноморського флоту, який повинен був забезпечувати освоєння Чорного моря, а також, по можливості, Мармурового, Егейського та Середземного морів. Головнокомандувач Чорноморського флоту і портів адмірал **Олексій Самуїлович Ґрейґ** (1775–1845) був людиною досить освіченою і розумів, що освоєння морів неможливе без залучення астрономії. Тому він вирішив збудувати обсерваторію, на якій морські офіцери мали б можливість працювати з астрономічними інструментами і вчитися визначати астрономічними методами положення корабля в морі. Крім того, обсерваторія мала забезпечувати флот атестованими астрономічними приладами і точним часом, необхідним для визначення географічних довгот кораблів та точних координат пунктів прибережних зон.

У 1842 р. подібна обсерваторія була заснована і у США — Морська обсерваторія США (кол. вкл., рис. 20).

Обидві обсерваторії з часом змінили напрям з військово-морського на науковий, і успішно функціонують дотепер.

Рис. 15. Миколаївська морська обсерваторія

Витоки астрономічної освіти в Україні

Розвиток астрономії та виникнення обсерваторій, особливо державних, спонукали до необхідності підготовки астрономічних кадрів. При заснуванні національних академій наук, часто за відсутності власних спеціалістів, до роботи в створюваних обсерваторіях запрошувалися іноземці. Так, на посаду директора Паризької обсерваторії Французька академія наук запросила професора Болонського університету Джана Кассіні, а в Петербурзькій академії наук астрономами працювали француз Жозеф Деліль, швейцарець Леонард Ейлер та інші.

Викладання астрономії в багатьох країнах велося нерегулярно, безсистемно, часто астрономія підмінялася астрологією. Лише з появою університетів поступово почала вирішуватися проблема з підготовки кваліфікованих астрономів.

Університети стали виникати ще в XI ст. Спочатку це були корпоративні формації і вільні асоціації учнів та наставників з певними привілеями, встановлюваними програмами, дипломами, званнями. Сам термін «університет» виник ще у давніх римлян і спочатку не мав ніякого відношення до освіти. Він означав свого роду об'єднання за професійною ознакою (ткацький цех, гільдія купців тощо), яке відстоювало інтереси людей певних категорій [27]. Так, Болонський університет з'явився у 1088 р. з об'єднання юристів і лише з часом до них приєдналися представники інших інтелектуальних професій. Саме такі факультети, як юридичний, медичний, філософсько-богословський аж до середини XIX ст. становили основу класичної університетської освіти. У XIV–XV ст. з'явилися так звані колегії (пізніше — коледжі). Спочатку так називалися гуртожитки студентів. З часом там теж почали проводити лекції та диспути. Колегія Сорбонна, яку заснував духівник французького короля Робер де Сорбон, розрослася в Паризький університет.

На початку XV ст. в Європі налічувалося 65 університетів, а наприкінці — вже 79.

А що ж було на той час на теренах сучасної України? А Україна тоді потерпала від іноземного гноблення, її землі переходили у володіння то одній, то іншій державі — спустошливе панування іноземців фізично нищило населення, гальмувало розвиток його культури. Але незважаючи на це, талановита молодь прагнула освіти і різними шляхами намагалася її отримати. Вона гуртувалася навколо монастирів, що були на той час осередками культури, багатші отримували освіту у латиномовних західноєвропейських університетах. Лише наприкінці XVI ст., під впливом національно-визвольного руху, населення почало гуртуватися в братства, при яких відкривалися школи з викладанням предметів рідною мовою, на відміну від парафіяльних, протестантських та католицьких шкіл, де панували іноземні мови. При братствах почали створюватися типографії — на середину XVII ст. в Україні вже було 25 типографій в 17 містах. Серед перших друкованих книжок з'явилися і підручники — у 1574 р. на Львівській типографії першодрукар Іван Федоров видав першу слов'янську «Азбуку». Крім мов (української, грецької, польської, латини), у братських школах викладали арифметику й астрономію, музику й богослов'я.

Першою українською школою вищого рівня можна вважати Острозький греко-слов'яно-латинський колегіум, заснований українським магнатом Костянтином-Василем Острозьким у 1576 р. [28]. Цей навчальний заклад, який поєднував у собі елементарну школу з середньою освітою та початками вищої, був побудований за зразком західноєвропейських навчальних закладів, але з православним спрямуванням та яскраво вираженим національним характером. Відмінність полягала в тому, що почали вивчати церковно-слов'янську мову та орієнтувалися на греко-візантійську культурну спадщину. Передбачалося вивчення семи «вільних наук» — граматики, риторики й діалектики — так званий «тривіум», а також арифметики, геометрії, астрономії й музики — «квадріум». Крім того, учні отримували ґрунтовні знання з медицини та фармакології, які вдосконалювали в ос-

трозькому шпиталі. При колегіумі діяли також антиуніатський гурток письменників та друкарня, де Іван Федоров у 1581 р. видав знамениту «Острозьку Біблію».

На жаль, після смерті свого засновника, колегіум почав занепадати, а в 1636 р. зовсім припинив своє існування. За 60 років цей навчальний заклад закінчили близько 500 осіб, серед яких гетьман Петро Сагайдачний, брати Дем'ян і Северин Наливайки та багато інших відомих людей.

За зразком Падуанського університету, що на той час був добре відомим на Галичині, — деякі з галичан отримували там освіту, — канцлер Речі Посполитої граф Ян Замойський у 1594 р. у м. Замості, поблизу Львова, відкрив Замойську академію. Цей приватний навчальний заклад мав чотири відділення: філософське, богословське, медичне і правове. Згідно статуту, на чолі академії стояв ректор та декани, які обиралися кожного року з числа професорів, для всіх посадових осіб і студентів існувала спеціальна присяга. Навчання тривало 4 роки, за один курс багаті студенти платили 10 грошів, «малоімущі» — 6, зовсім бідні звільнялися від платні і навчалися за кошти професорів. У 1669 р. Замойська академія отримала статус університету і проіснувала до 1784 р., відігравши значну роль у становленні вищої освіти в Україні.

У 1632 р. шляхом об'єднання Київської братської та Лаврської шкіл було створено Києво-Могилянську колегію (у 1701 р. за наказом Петра I вона отримала статус академії). Навчання там тривало 12 років і ділилося на 8 класів: фару (підготовчий), інфиму (молодший), граматику, синтаксиму, поетику, риторику, філософію та богослов'я. З часом до цих предметів додалася чиста і змішана математика (тригонометрія, фізика, астрономія та архітектура). Щорічно там навчалося від 500 до 2000 студентів. За ініціативою Києво-Могилянської академії та за сприяння місцевих громад, колегії були відкриті також і в інших містах — Гощі, Вінниці, Кременці та Чернігові (1700), Харкові (1721), Переяславі (1738). До відкриття Московського університету (1755 р.) в Київській академії отримувала освіту молодь з Москви, Воронежа, Брянська, Калуги, Могилева.

Складний шлях становлення пройшов найстаріший на території теперішньої України Львівський університет. Заснований у 1661 р., він розвивався у феодальній Польщі (до 1772 р.), Австро-Угорській імперії (до 1918 р.), знову Польщі (до 1939 р.) та радянській Україні.

Загалом же середньовічні університети не готували вузьких фахівців. Йшла енциклопедична підготовка мислителів, високоосвічених людей. Домінував культурний аспект навчання — молоді люди долучалися до кращих здобутків світової культури. А культура ж трактувалася не в звуженому теперішньому розумінні, а як певне середовище існування людини, з усіма видами її діяльності, як пропущену через людські руки, осмислену мозком і відчуту серцем природу [29]. Однакова увага приділялася як геометрії та астрономії, так і теорії музики, риториці, основам діалектики.

Alma mater — «мати-годувальниця» — так називали випускники свій навчальний заклад, бо в ті часи університети гарантували своїм вихованцям певні права, захист їхніх інтересів перед міською владою, створюючи умови для життя і навчання. А міста, в свою чергу, пишалися славою університетських, бо до них стікалася освічена молодь з усього світу, кордони тоді носили достатньо умовний характер, та й наукове братство спілкувалося єдиною мовою — латиною.

У середньовічній та новочасній Європі не було жодного поважного університету, де б не навчалися українські студенти, а їхня любов та схильність до наук швидко принесли нашим землякам визнання вченого світу. Першими з відомих сьогодні українських докторів богослов'я та філософії стали у Сорбонні 1463 р. Бенедикт Сервіус та Іван Тинкевич з Києва. А перший український доктор медицини Юрій Дрогобич (Котермак) читав у найстарішому в Європі Болонському університеті лекції з астрономії у 1478–1482 рр. та у 1481 р. був обраний його ректором. Він же підготував книгу «Прогностична оцінка поточного 1483 р.», що була тоді ж видана у Римі і стала першим друкованим виданням українського автора.

Протягом XVII–XVIII ст. Києво-Могилянська академія стала мати більш церковне, ніж світське спрямування, тому вже у середині

XVII ст. українська еліта почала боротися за створення світських університетів. Іван Виговський у 1658 р. писав про бажання українських старшин мати два університети. Гетьман Іван Мазепа планував закласти університет у Батурині та перетворити на університет Київську (Києво-Могилянську) академію, Кирило Розумовський докладав неабияких зусиль на відкриття університету у своїй столиці — Новгороді Сіверському. Але все було безуспішно. Тому згодом українські старшини у наказах депутатам до Комісії для складання нових законів 1767 р. просто вже вимагали заснувати університети у Києві, Батурині, Чернігові, Новгороді Сіверському та Сумах. Але тодішній російський уряд не дозволяв мати Україні свої університети, а талановита молодь, закінчивши Київську академію, перекочовувала до Москви і Петербурга.

З ініціативи ректора Московського університету, професора Іоанна-Матіаса Шадена, російський імператор Олександр I розпочав у 1801 р. запровадження єдиної державної системи освіти. Було створено «негласний комітет», або, як себе називали його учасники, «гурток інтимних друзів», який розробляв проект широкомасштабних реформ у цій сфері. Серед інших нововведень, за зразком передових німецьких університетів, було затверджено перший Статут імператорських університетів, згідно з яким вони ставали «*особливими вищими навчальними закладами в країні для викладання різних наук з метою підготовки молоді до вступу на державні служби*» [30].

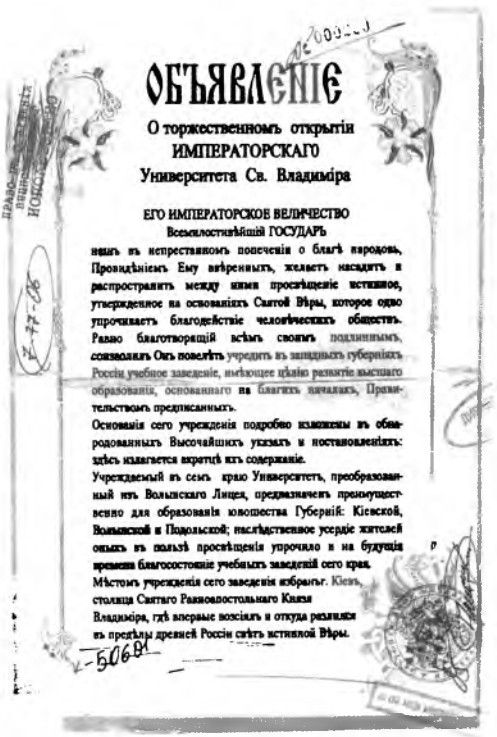
Серед ординарних (основних) академічних посад значилася і посада професора астрономії. Крім того, до штату входила посада астронома-спостерігача. А в складі імператорського університету разом з бібліотекою й оранжереєю обов'язково передбачалася і астрономічна обсерваторія, в якій студенти фізичного факультету мали «поєднувати теорію з практикою».

Відповідно до Статуту було відновлено Дерптський (1802), засновано Віленський (1803), Казанський (1804), Харківський (1805) та Петербурзький (1819) університети. При них почали працювати астрономічні обсерваторії, щоправда, не відразу.

Університет Св. Володимира у Києві

Довгоочікуваний університет у Києві таки відкрили у 1834 р., він став шостим на теренах Російської імперії, і назвали його на честь Святого рівноапостольного князя Володимира (рис. 16).

Згідно історичних джерел, університет Св. Володимира засновано на базі давніх, створених ще в польські часи Кременецького ліцею та Віленської духовної академії, які після польського повстання проти царизму в 1831 р. були закриті царським урядом.



ОБЪЯВЛЕНІЕ

О торжественномъ открытіи
ИМПЕРАТОРСКАГО
Университета Св. Владиміра

ЕГО ИМПЕРАТОРСКОЕ ВЕЛИЧЕСТВО
Всемилостивѣйшій ГОСУДАРЬ
нынѣ въ непрестанномъ попеченіи о благѣ народовъ,
Провидѣніемъ Ему вѣренныхъ, желаетъ насадить и
распространить между ними просвѣщеніе истинное,
утвержденное на основаніяхъ Святой Вѣры, которое одно
упрочиваетъ благодѣйствіе человѣческихъ обществъ.
Равно благотворящій всѣмъ своимъ подданнымъ,
соизволилъ Онъ повелѣть учредить въ западныхъ губерніяхъ
Россіи учебное заведеніе, имѣющее цѣлію развитіе высшаго
образованія, основаннаго на благихъ началахъ, Правительствомъ предписанныхъ.
Основанія сего учрежденія подробно изложены въ обнародованныхъ Высочайшихъ указахъ и постановленіяхъ:
здѣсь излагается вкратцѣ ихъ содержаніе.
Учреждаемый въ семъ краю Университетъ, преобразованный изъ Волынскаго Лицея, предназначенъ преимущественно для образованія юношества Губерній: Кіевской,
Волынской и Подольской; наслѣдственное усердіе жителей
оныхъ въ пользѣ просвѣщенія упрочило и на будущія
времена благосостояніе учебныхъ заведеній сего края.
Мѣстомъ учрежденія сего заведенія избранъ: Кіевъ,
столица Святаго Равноапостольнаго Князя
Владиміра, гдѣ впервые воссіялъ и откуда разлился
въ предѣлы древней Россіи свѣтъ истинной Вѣры.

Рис. 16. Оголошення про відкриття університету Св. Володимира

Спочатку Київський університет не мав свого приміщення, лекції проводилися в орендованих приватних будівлях, а привезені з Кременця бібліотека, оранжерея, прилади та зоологічна колекція розміщувалися в амбарах і сараях.

У перший рік в університеті навчалося лише 62 студенти, деякі з них разом з викладачами були переведені з Кременця. Спочатку заняття проходили лише на філософському факультеті, який мав два відділення: історико-філологічне та фізико-математичне. Через рік був відкритий юридичний, а в 1841 р. — медичний факультети. Викладання на той час велося російською, латинською та французькою мовами.

З 13-ти кафедр філософського факультету 8 належало фізико-математичному відділенню, серед яких була і кафедра астрономії. На перших порах лекції з астрономії читалися нерегулярно, різними викладачами фізики й математики, і лише з кінця 1837 р. на посаду завідувача кафедри був призначений професор астрономії В. Ф. Федоров.

Мандрівний астроном

Про **Василя Федоровича Федорова** (1802–1855) без будь-якої іронії і з математичною точністю можна сказати: «людина з багатьма невідомими». Так, наприклад, точна дата (число і місяць) його народження невідома. Нікому нічого невідомо і про його батьків — Василь Федорович ріс, виховувався і отримував освіту у Петербурзькому виховному будинку. Нарешті, ми не знаємо навіть, яким він був на вигляд — на жаль, жодного візуального чи будь-яких інших свідчень зовнішності та вдачі цієї людини не лишилося. Тому, збираючи крихтами інформацію про життя Василя Федоровича, спробуємо уявити, яким він був — перший київський професійний астроном.

Петербурзький виховний будинок був відкритий у 1764 р. за наказом імператриці Катерини II. Автором ідеї створення такого закладу і його засновником був відомий на той час просвітитель і педагог, дійсний таємний радник Її Величності І. І. Бєцкой [31]. Згодом, з 1797 р., будинком опікувалася імператриця Марія Федорівна. За задумом, в епоху Просвітництва,

заклад призначався не лише для утримання сиріт, а ще й вважався місцем для формування нового типу людей, так званого «третього стану» — вільних людей, які живуть за рахунок своєї праці, в тому числі й інтелектуальної. Вони мали поповнювати ряди купців, художників, торговців, фабрикантів, тобто морально відроджувати всю націю. Передбачалося, що становлення цієї нової генерації буде відбуватися в замкненому колі, і тільки після того, як виросте декілька поколінь колишніх вихованців, їхній вплив почне поширюватися на інших: «*...сподіватися можна, що люди обох статей, які вийшли з цього Будинку, не тільки звичного вже їм тверезого та працелюбного життя свого не полишать, а ще й дітей своїх таким же чином виховувати будуть. І в інших прикладом своїм до наслідування таке ж бажання збудять, а від збільшення та розсіювання таких у суспільстві може з часом настати щаслива зміна у звичаях та схильностях всієї тієї частини народу, до якої вони належатимуть*».

Гуманістичні ідеали Бецкого сформували устрій виховного будинку, педагогічні традиції, які передавалися від покоління до покоління. Будинок розміщувався в центрі Санкт-Петербурґа в унікальному архітектурному комплекс-палаці графа Кирила Розумовського (рис.17).

Рис. 17. Палац графа Розумовського, в якому містився Петербурзький виховний будинок

Після закінчення курсу середньої освіти, Федорова направили до Дерптського університету, де він склав іспити на математичне відділення філософського факультету. На той час кафедру астрономії в Дерпті (нині м. Тарту, Естонія) очолював уже широко відомий в астрономічних колах В. Я. Струве.

Василь Якович Струве

Фрідріх Ґеорґ Вільгельм (у Росії — **Василь Якович**) **Струве** (1793–1864) — астроном і геодезист, член Петербурзької АН, народився в Альтоні, поблизу

Гамбурґа, в родині директора місцевої гімназії. У 15 років вступив на філологічний факультет Дерптського університету і за два з половиною роки закінчив його, а в 20 років, захистивши дисертацію, став професором астрономії цього ж університету. У 1833 р. увійшов у комісію з організації і будівництва Пулковської обсерваторії, став її першим директором і керував нею 22 роки. Написав 129 наукових праць, видав каталог подвійних зір, з яких більше двох тисяч відкрив сам, організував геодезичні виміри довжини земного меридіана, сприяв організації та координації роботи обсерваторій у Росії. Виховав 18 дітей, серед них і відомі в подальшому астрономи.

Звернувши увагу на молодого Федорова, який «*виявив відмінні успіхи в науках математичних та астрономічних*», Струве рекомендував його у 1825 р., ще до закінчення навчання, на посаду помічника директора Дерптської астрономічної обсерваторії (кол. вкл., рис. 21).

У 1827 р. Федоров одержав золоту медаль за твір на запропоновану тему — прообраз теперішньої дипломної роботи. Закінчивши університет зі ступенем кандидата філософії, Василь Федорович був залишений на два роки при університетській обсерваторії для підготовки до захисту вченого ступеня [32]. Як астроном, у 1829 р. він став учасником наукової експедиції, яка вперше здійснила сходження на Арарат, найвищу вершину Закавказзя, що до того часу вважалася неприступною.

Як відомо, Арарат складається з двох конусоподібних вершин, які злилися основами, — Великого Арарату (5165 м) та Малого Арарату (3925 м) (кол. вкл., рис. 22). За переказами, на вершині Малого Арарату звіздарі-волхви спостерігали за рухом небесних світил. У ніч Різдва Христового вони саме звідти побачили пророчу зірку і, спустившись униз, пішли у Віфлеєм. Відстань між вершинами Великого і Малого Арарату складає приблизно 20 км, і саме в сідловині між ними, згідно з Біблією, зупинився ковчег праведного Ноя. Тривалий час для віруючих ці вершини були священними, а спроба сходження на них розцінювалася реакційним церковним керівництвом як злочин проти релігії. Тому ця експедиція викликала певний резонанс у тодішніх світських колах не лише Росії, а й Європи. Та й результати експедиції були сприйняті неоднозначно, обростаючи з часом міфами та легендами. Переказували, наприклад, буцімто метою експедиції були пошуки залишків Ноєвого ковчега. Насправді ж завдання цього походу було суто науковим —

продовжувалися роботи з визначення географічних координат пунктів території Росії і вимірювань різними методами висот гірських вершин.

До експедиції Петербурзької академії наук, крім Федорова, увійшли професор фізики Дерптського університету Фрідріх Паррот, майбутній класик вірменської літератури, а на той час — диякон Ечміадзинського монастиря Хачатур Абовян, як перекладач, а також двоє вірменських селян та двоє солдатів.

До мети свого сходження — підніжжя Арарату, який тоді знаходився на території Росії, учасники експедиції добиралися на конях більше ніж півроку. Вся ж експедиція тривала більше року, а саме сходження на Арарат вдалося лише з третьої спроби [33].

Під час цієї експедиції Василь Федорович астрономічними методами визначив географічні координати та висоти вершин Арарату і навколишніх пунктів [34], причому з точністю, яка мало відрізняється від точності результатів, отриманих в теперішній час за допомогою нових методів і технічних засобів.

Після декількох років обробки результатів експедиції, Федоров почав підготовку до нової мандрівки, в якій він один мав виконати складну й велику за обсягом роботу — за пропозицією В. Я. Струве відправитися в Західний Сибір для виконання астрономічних, геодезичних та магнітних спостережень [35]. Йому доручили визначити географічні положення пунктів цього регіону в зоні від 50° до 60° північної широти. Маршрут експедиції охоплював величезну територію від Оренбурга та Єкатеринбурга до Єнісейська та Красноярська. Експедиція, розпочата у 1832 р., тривала понад чотири роки. За цей час Федоров визначив широти 79 та довготи 42 пунктів.

З опублікованих листів Федорова до Струве під час подорожі [36], які фактично є стислим звітом про експедицію, видно, в яких важких умовах тривали роботи. Так, у листі з Омська у квітні 1834 р. він повідомляє про настання в кінці грудня 1833 р. жорстоких морозів, при яких замерзла в барометрах ртуть і «*не відходила навіть опівдні*», але «*оскільки під час такого холоду небо зазвичай буває ясним, то зважився я здійснити подорож*». Виїхавши з Омська в таку сувору зиму, Федоров

тоді визначив координати Тюкалинська, Ішима, Тури, Каїнська. Протягом усієї чотирирічної мандрівки Василь Федорович приділяв виключну увагу перевірці точності своїх інструментів. Досліджував їхні похибки (звертаючи особливу увагу на ті, які виникають під дією сильних морозів), займався пошуком способів їх усунення. Пізніше В. Я. Струве про цю експедицію писав:

«Воістину, ми повинні віддати належне силі й терпінню мандрівного астронома, який взяв собі за правило не пропускати жодної видимої кульмінації[1] *Місяця, долати суворість морозів, навіть коли ртуть була близькою до замерзання, в простому парусиновому наметі терпляче очікувати на місячну кульмінацію, і який суворо дотримувався цього протягом чотирьох з половиною років»* [37].

Записи і розрахунки В. Ф. Федорова під час експедиції, які зберігаються в Музеї історії Київської астрономічної обсерваторії, вражають сучасників своєю чіткістю, акуратністю і послідовністю.

Детальний звіт про експедицію, виданий 1838 р. В. Я. Струве, став головною науковою працею Федорова [38]. Досвід своїх експедиційних робіт він поклав в основу дисертаційної роботи «Про точне визначення географічного положення пунктів, видимих з великої відстані», яку успішно захистив у Києві у 1839 р.

Рис. 18. Київський університет Св. Володимира. 1900 р.

В Київському університеті (рис. 18) Федоров протягом 18 років був єдиним викладачем астрономії та геодезії. При ньому і під його керівництвом розпочалися проектування і будівництво обсерваторії. Проте поставити на ній наукову роботу він не встиг — не було достатньо коштів та наукових кадрів. Крім того, багато часу

[1] Кульмінація — перетин небесним світилом небесного меридіана внаслідок видимого добового обертання небесної сфери. У верхній кульмінації світило має максимальну висоту над горизонтом, а в нижній — мінімальну (воно може знаходитись під горизонтом). Спостереження Місяця в кульмінації використовуються для визначення географічних широт пунктів земної поверхні.

Василь Федорович витрачав на адміністративну роботу в університеті. У 1840 р. його було обрано деканом 2-го відділення філософського факультету, в 1841 р. — проректором, а в 1843–1847 рр. — ректором Київського університету.

За спогадами студентів тих років [29], Василь Федорович на цих посадах був особливо чуйною людиною, завжди брав живу участь у всіх студентських негараздах, допомагав усім своїм заступництвом на екзаменах і при нагоді навіть грошима. Як людина одинока, але досить товариська, він майже кожного вечора запрошував до себе двох-трьох казеннокоштних студентів, розпитував про проблеми, давав корисні поради і, звичайно ж, підгодовував. Розповідають, що якось у 1848 р. до Федорова звернувся по допомогу молодий чоловік єврейської національності Гринбаум з Кам'янця-Подільського. Василь Федорович сприяв проведенню обряду хрещення прямо в університетській церкві, а сам став хрещеним батьком і дав іудею своє прізвище. Це дало можливість юнаку скінчити університет, далі викладати грецьку мову в київських гімназій, а невдовзі навіть сприяти отриманню дозволу генерал-губернатора на проживання іудеїв у Києві, на що раніше вони мали заборону. Варто зазначити, що часи ректорства Федорова припали на важкий період так званої «миколаївської реакції». Режим імператора Миколи I та міністра освіти С. Уварова переслідував передову науку та насаджував «*добронамірне викладання на основі охоронних засад*». Під особливою підозрою у царизму в цей період перебував Київський університет, студенти та викладачі якого були пов'язані з національно-визвольним рухом. Університет неодноразово був під загрозою закриття. Після закінчення терміну своїх повноважень, Федоров відмовився від повторного обрання його ректором і залишився лише професором та завідувачем обсерваторії.

Глава 3

Тернистий шлях створення обсерваторії

Перипетії з проектом архітектора В. Беретті

Рішення про створення астрономічної обсерваторії було прийнято в період організації університету Св. Володимира і передбачалося первинним планом будівництва [32]. Ще до офіційного відкриття університету, в 1833 р. був оголошений конкурс *«для складання планів і фасадів, передбачених до спорудження в Києві будівлі університету...»*, у якому взяли участь декілька відомих архітекторів, у тому числі й Олександр Брюллов та Вікентій Беретті. Найкращим було визнано проект Беретті, за яким 1837 року і розпочалось будівництво університету.

Вікентій Беретті

Вікентій Іванович Беретті (1781–1842) — архітектор-художник, уродженець Італії, син професора механіки Іоанна Беретті. Представник архітектурної школи класицизму, який виник наприкінці XVIII ст. і для якого характерна точна пропорційність та гармонійність усіх складових. Беретті закінчив у 1809 р. Петербурзьку академію мистецтв, а в 1831 р. став її професором. За проектами Беретті у Петербурзі споруджені будинок біржі, мости, казарми та манежі, заводські та житлові будівлі. Він автор проекту ветеринарного училища,

школи-пансіону та фармацевтичної школи, аптеки та будівель Медико-хірургічної академії, тріумфальних арок, монументів, театру. До Києва переїхав у 1835 р. у зв'язку з проектуванням та будівництвом університету Св. Володимира, крім будівель якого в Києві спроектував і побудував Інститут шляхетних дівчат (відомий як Жовтневий Палац), розробив у 1837 р. генеральний план забудови Києва [39].

Проект обсерваторії зазнав численних істотних змін. Ще до приїзду В. І. Беретті до Києва, університетська професура вирішила побудувати осберваторію над будинком Корта (Кордта) на Печерську, де мав свій перший притулок університет Св. Володимира. Але Беретті, оглянувши цю будівлю, прийшов до висновку, що здійснення цього проекту не тільки не бажане, а й небезпечне з суто конструктивних міркувань [40]. Оскільки спочатку до проектування обсерваторії не було залучено спеціаліста-астронома, перші варіанти самого Беретті були покликані швидше прикрасити основну будівлю університету. Беретті запланував розміщення обсерваторії навпроти головного фасаду по його головній осі у вигляді «монумента Святому Володимиру». В подальшому планувалося розмістити обсерваторію в круглій башті над центральною частиною головного будинку (рис. 19).

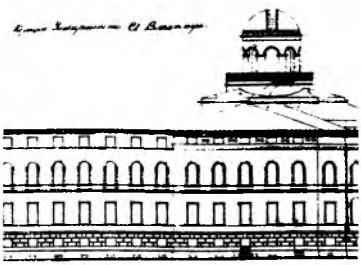


Рис. 19. Ескіз проекту побудови обсерваторії в головному корпусі університету Св. Володимира

Лише з приходом до університету астронома В. Ф. Федорова було враховано призначення обсерваторії, її завдання та специфіка. Рада університету розглянула подання професора астрономії, в якому він зазначив: «*зважаючи на турботу, з якою вище начальство піклується про вдосконалення цього недавно створеного Святилища муз, можна сподіватися, що й астрономічна обсерваторія, яку пропонується будувати при університеті Святого Володимира, буде найближчим часом поставлена на той рівень досконалості, на якому знаходяться обсерваторії Дерптська і Казанська*». В. Федоров, який свого часу відвідав найвідоміші європейські обсерваторії, навів переконливі аргументи

проти будівництва обсерваторії в головному корпусі університету. Розглянувши гарно обґрунтоване подання Федорова, рада Київського університету прийняла рішення «*...для найзручнішого використання і великої користі для науки...*» побудувати обсерваторію на окремій ділянці і доручила проф. Федорову вибрати для неї придатне місце.

Який вигляд повинна мати астрономічна обсерваторія та яким вимогам мають відповідати місце і будівлі для неї, детально описав ще у 1753 р. тодішній директор Петербурзької академічної обсерваторії А. Гришов у своєму «Уявленні про спорудження тутешньої імператорської обсерваторії» [25].

Зокрема, він звертав увагу на необхідність вжити заходів для запобігання коливанням обсерваторії: «*стіни астрономічних кабінетів і кам'яні п'єдестали для інструментів мають стояти на грунті ... заради чого про надійність нових кабінетів побоюватись не слід*».

«*Що ж стосується самої будівлі, стіни точно по основних сторонах зробити потрібно... Малі бокові будівлі ... служать як для надання головній будівлі деякої привабливості, так і для зручного проживання астронома, який, за зразком всіх інших обсерваторій в Європі, щоби належним чином виконувати всілякі, які можуть траплятись, обсервації, при самій обсерваторії мешкати повинен; а крім того, і для метеорологічних інструментів.*

Покрівлі як на бокових будівлях, так і на самій обсерваторії не повинні бути крутими і як для того, так і для піднімання і опускання стулок, покриті добрим парусним полотном і дошками удвоє».

Щоб запобігти коливанням точних вимірювальних приладів, пропонувалося: «*...стіни, до яких і на яких нові астрономічні інструменти установити потрібно від іншої частини і від стін будівлі, а особливо від її підлоги, дещо відділити можна, щоби зміни, які в стінах будівлі відбуваються, не могли мати ніякого впливу на стіни, які тримають інструменти.*

Цю осторогу, особливо при стінному квадранті і при пасажному інструменті, конче дотримувати потрібно.

Ця осторога стосується не тільки змін стін будівлі, яка від фундамента виникає, але й од тієї, яка від сирості і сухості, а особливо від

сонячної спеки виникає, як це помітили нові астрономи, особливо французи на своєму "вояжі" в Перу».

У головній залі обсерваторії передбачалося також влаштувати вузькі вікна-люки, які проходили б через стіни і всю покрівлю, — *«що зробить весь меридіан відтуленим».*

Як і при спорудженні церков, при створенні храмів науки — астрономічних обсерваторій — особлива увага приділяється вибору місць їхнього розташування. І ті, й інші будують на високому місці, певним чином орієнтують їх на місцевості тощо. Проте вимоги до місця встановлення обсерваторій значно жорсткіші. Найкраще для будівництва обсерваторії підходить місцина, де, згідно рекомендацій Гришова, *«не тільки весь меридіан з півдня на північ відтулений, але й інші для спостережень значною мірою потрібні небесні сторони не закриті».* Крім того, необхідно мати *«добрий ґрунт, так щоб не потрібно було бити палі ... місце повинне мати неабияке положення з міркувань великої перспективи, що вельми зручно для побудови базису, який для перевірки астрономічних інструментів конче потрібен».*

Подібні вимоги були виконані при будівництві у 1839 р. Пулковської обсерваторії (кол. вкл., рис. 23). Дотримувався їх і В. Ф. Федоров під час вибору місця для будівництва Київської обсерваторії. Варто зазначити, що визначальним у виборі місця для розташування обсерваторій є астроклімат місцевості — комплекс факторів, які визначають якість зоряних зображень, прозорість атмосфери, імовірність ясного неба. Тому спорудженню сучасних обсерваторій, як правило, передують тривалі астрокліматичні дослідження.

Спочатку Федоров обрав місце для обсерваторії на крутому узбережжі Дніпра. Беретті палко захищав цей вибір і навіть відмовився оглядати інші місця. Але незабаром виявилося, що обрана ділянка не придатна для будівництва через значну кількість ґрунтових вод.

Наприкінці 1838 р. проф. Федоров направив до Будівельного комітету заяву про те, що ним знайдено ще два зручних місця [41]:

«Одне лежить на західному березі долини, по якій протікає річка Либідь і належить монастирю... Друге, яке належить місту, знаходиться

на західному бастіоні древнього укріплення Києва, неподалік від Житомирської застави. Обидва місця цілком відповідають вимогам астрономічної обсерваторії і тому вибір одного з них залежить від різних побічних обставин:

1. Яке з них легше придбати?

2. Яке з них потягне менші витрати на будівництво обсерваторії?

3. Яке ближче до Університету?

4. Яке вільніше від диму і пилу?»

Спочатку було обрано ділянку на березі річки Либідь і перші проекти прив'язувалися до цієї місцевості. Вже в липні того ж року Вікентій Беретті подав креслення майбутньої обсерваторії і розпочав роботу над детальним проектуванням будівель. У квітні 1839 р. кошторис та проектна документація на будівництво були подані до Будівельного комітету. Після розгляду нового проекту Федоров направив до комітету заяву з різкою критикою проекту та проханням завжди запрошувати його, як майбутнього директора, на засідання комітету при розгляді питань будівництва обсерваторії. Крім того, він склав і надав комітету «короткий виклад потреб будівлі астрономічної обсерваторії», в якому зазначав:

«1. Стіни павільйонів для ... інструментів повинні бути дерев'яними, а не цегляними, щоб температура повітря знадвору швидше передавалась усередину павільйону.

2. Інструменти повинні бути встановлені на кам'яних столах, які спираються на кам'яний чи цегляний фундамент, ізольований від фундаменту стін обсерваторії.

3. Підвалини стовпів повинні бути міцно закладені в землі і сягати такої глибини, на якій земля має майже незмінну температуру протягом цілого року, а крім того, вони повинні бути обкладені поганим провідником тепла, соломою, якщо не кінським волосом.

4. Склепіння, на якому має бути встановлений рефрактор, тонке і не витримає ваги останнього.

5. Будівля обсерваторії не повинена бути величезною.

6. Обсерваторія не повинна знаходитися надто близько до інших будинків, а особливо до житлових, бо наражається на небезпеку від

вогню і втрачає вільний вид на ті частини неба, які затуляються цими будинками, і притому спостерігачеві нерідко може заважати дим.

7. При університетській обсерваторії повинен бути кабінет, бібліотека і аудиторія.

8. При обсерваторії повинні бути дві теплі кімнати, де спостерігачі могли б обігрітися. Ці кімнати не повинні примикати до приміщень для меридіанного кола і пасажного інструмента.

9. Має бути комора для інструментів.

10. Будівля обсерваторії повинна бути обведена огорожею заввишки не менше однієї сажені, для захисту від тварин і від випадкових людей.

11. При обсерваторії повинна бути квартира для астронома-спостерігача».

У червні 1839 р. Беретті подав черговий проект обсерваторії з урахуванням зауважень Федорова. На плані будинок обсерваторії був симетричний, Т-подібний, з баштою для телескопа-рефрактора в центрі та приміщеннями для пасажного інструмента і меридіанного кола (рис. 20). Фасад було вирішено у стилі неоготики, який набув поширення у першій половині XIX ст. [42]. Цей стиль базувався на відродженні готичних принципів середньовічних Німеччини, Франції та Великобританії, що насамперед відрізнялися величністю споруд з хрещатними склепіннями, колонами та великими стрільчатими вікнами з кольоровими вітражами.

Восени кошторис і «детальні кондиції» були готові. Проте виникли проблеми з передачею землі, і тому остаточний вибір за пропозицією київського генерал-губернатора було зроблено на *«пустирищі*

Рис. 20. Проект Київської обсерваторії в стилі неоготики

Рис. 21. Карта Києва з кріпосними валами. 1836 р.

в передмісті Кудрявця, що знаходиться на невеликому узвишші і оточене з двох сторін старим кріпосним валом» — теперішня вулиця Обсерваторна (рис. 21).

Обрана ділянка знаходилася в місцевості Києва, яка з літописних часів мала назву Копирів кінець — мисове плато, яке простягалось від Львівської площі на північний захід у бік Подолу і Дніпра та обмежувалося стрімкими ярами і штучними земляними укріпленнями. В середні віки там існували осередки життя на схилах балок та ярів поблизу невеличких ручаїв і річок [43]. В кінці XVII — на початку XVIII ст. місцевість почали іменувати Кудрявцем, пов'язуючи її з величезною кількістю кущів і чагарників, що «кудрявилися» схилами ярів та урочищ [44]. Землі між Старим Києвом і Подолом здавна мали військово-стратегічне значення. В першій третині XVIII ст. це спонукало до зведення тут оборонних споруд, будівництвом яких керував головнокомандувач російської армії фельдмаршал Б. К. Мініх. За його вказівками були підсилені старі укріплення на Дніпровських кручах, а також проведена нова лінія валів по пустирищах, гаях та байраках у районі Кудрявця [45]. Вали отримали назву «Мініхових». Один з відрізків валу починався від старих укріплень, зведених ще у давньоруські часи, і в районі теперішньої Львівської площі, прямуючи на південний схід ламаною лінією, повертав на північ, огинаючи пагорб, де пізніше і була розташована обсерваторія.

До 40-х рр. XIX ст. Кудрявець був передмістям Києва, де були *«розкидані мальовничі українські хати, які доповнювали картину старого Києва»* [46], розташовані приватні хутори та вбогі хижки бідняків, причому заселення мало переважно хаотичний характер. Активне заселення розпочалося після сильної повені 1845 р., коли люди з Подолу перебралися на безпечніші місця.

На прохання будівельного комітету, на початку осені 1839 р. землемір п. Шмігельський спільно з архітектором Олександром Беретті (сином Вікентія Беретті) та професором Федоровим оглянули ділянку на Кудрявці і повністю її схвалили за умови, якщо «*знести частину земляного валу до 500 кубічних сажнів і упорядкувати невелику частину дороги*». Шмігельський в листі-звіті зазначав: «*місце знаходиться у межах міста, але на ньому ніяке будівництво не передбачається. Це місце останні три роки ніким не зайняте, раніше ж оранкою його для городів свавільно користувались міщани передмістя Кудрявця*».

В результаті, після спланування території, під садибу обсерваторії було виділено 3 десятини (майже 3 гектари) землі. У двох номерах «Литовського Вісника» російською та польською мовами були подані оголошення про проведення торгів, причому не лише в Києві, а й у Вільно (Вільнюсі):

«*Підряд.*

Будівельний комітет для зведення будівель Київського імператорського університету Св. Володимира цим сповіщає, що в ньому будуть відбуватися наступного 1840 року, січня 14 дня торг і через три дні переторг на будівництво окремої астрономічної обсерваторії сумою за кошторисом до 88 000 крб асигнаціями. Хто бажає взяти участь у торзі й переторзі, нехай зволять являтися в комітет із заявами, заставами і даними про своє звання.

Жовтня 7 дня 1839 року».

На участь у перших торгах подали заяви 10 осіб, у других — 5. В результаті підряд на будівництво отримав бобруйський купець першої гільдії Єрмолай Починін, а підряд на планування території — київський купець третьої гільдії Микола Фадєєв. На будівельні роботи було виділено близько 100 тисяч карбованців [42].

Вікентій Беретті на той час підготував другий проект обсерваторії для обраної ділянки. За структурою плану він майже не відрізнявся від попереднього, але були змінені стильові форми. Фасади було вирішено в стилі класицизму, який більше відповідав суспільній значимості об'єкта, а центральна частина та бічні галереї оформили колонами

тосканського ордеру. Будівельним комітетом був прийнятий і відправлений на затвердження імператору Миколі I проект обсерваторії (рис. 22) та «*Кондиції на спорудження поблизу Львівської застави астрономічної обсерваторії університету Св. Володимира*».

Проте Микола I не затвердив цей проект, наказавши спростити його. В черговому варіанті проекту (рис. 23) В. Беретті відкинув 4 основні колони, криті галереї між флігелями та прибудовами по боках з колонами, а всю обсерваторію обніс огорожею.

На думку Беретті, обсерваторія з боку Бульварної вулиці (нині вул. Воровського) повинна була мати ефектний вигляд — будівля у вигляді восьмикутної башти, яка виступає з паралелепіпеда, на пагорбі з досить крутим схилом, який утворився після знесення старого кріпосного валу. Та й Федорову, як фахівцю, ця місцина дуже сподобалась — гора, всього на 15 метрів нижча за найвищу точку Києва, достатньо місця для встановлення різноманітних астрономічних інструментів.

Згідно з угодою на будівництво, підрядник зобов'язувався: «*Побудувати астрономічну обсерваторію з цегли з дерев'яними прибудовами з обох сторін і дерев'яними переходами до двох дерев'яних флігелів... Всі роботи завершити за два роки, починаючи з 20 грудня 1841 року таким чином: в 1842 році виконати всю чорнову роботу, а до 1843 року — оздоблювальну*» [42].

Рис. 22. Проект Київської обсерваторії в стилі класицизму

Будівництво було розпочато з того, що найняті солдати викопали і видалили залишки кріпостного валу.

Перед закладанням фундаментів будівель, «*...проф. Федоров 8 квітня 1842 р. визначив астрономічними спостереженнями напрямок полуденної лінії для місця, на якому має бути побудована астрономічна обсерваторія унів. Св. Володимира і позначив вбитими в землю тичками напрямок меридіана і 1-го вертикала*».

Кошторис будівництва обсерваторії склав 26 996 крб 61 коп. сріблом.

Цікаво, що приблизно стільки ж коштів (26 тис.) було виділено у 1845 р. на роботи по відведенню води від фундаменту Андріївської церкви, що потребувала ремонту напередодні свого сторіччя. Мало це чи багато? В середині XIX ст. десятина цілини в Приазов'ї, наприклад, коштувала 2 крб 50 коп. сріблом, річна передплата газети «Чернігівський листок» — 2 крб, за 3 крб на місяць студенти могли найняти житло у господинь (в кімнатах від 16 до 45 чоловік) та гарний обід. А за 6 крб на місяць можна було взагалі мати чудове приміщення, чай вранці та ввечері, дуже гарний обід, прислугу, прання білизни та лазню. 3 крб також вистачало, щоб цілий місяць не пропускати міські театральні вистави [29].

Рис. 23. Робочий проект будівництва Київської обсерваторії

Син завершує справу батька

Проте зазначені в угоді терміни були істотно порушені. Основною причиною цього стала несподівана смерть головного архітектора проекту та керівника будівництва Вікентія Івановича Беретті. З 1842 р. керівником будівництва був тимчасово призначений архітектор Київського навчального округу п. Григоренко, а після нього — син Вікентія Беретті — Олександр Беретті.

Олександр Беретті

Олександр Вікентійович Беретті (1816–1895) — архітектор-художник, закінчив у 1837 р. Петербурзьку академію мистецтв, з 1855 р. — професор Київського університету. Після смерті батька керував будівництвом незавершених споруд (університету, Інституту шляхетних дівчат та астрономічної обсерваторії). За його проектами в Києві зведені: метеорологічна станція, анатомічний театр, пансіон Левашової, Перша та Друга чоловічі гімназії, Київське реальне училище. Співавтор проекту Володимирського собору.

Зміна керівництва негативно позначилася на організації та якості робіт: порушилися зазначені в угоді терміни, виникли проблеми з конструкцією окремих частин будівлі. З двох симетрично розташованих флігелів обабіч головного будинку був зведений лише лівий, який з часом перетворився на так званий «професорський». Правий флігель та дерев'яні галереї так і не були споруджені, як і не була прорахована міцність будівельних конструкцій рухомої башти рефрактора, хоча проф. Федоров неодноразово на цьому наполягав: «*Місце, на якому вибудована астрономічна обсерваторія університету Св. Володимира, більш відкрите і значно вище, ніж місце, на якому стоїть астрономічна обсерваторія Дерптського університету. Пориви вітру в Києві значно сильніші, ніж ... у Дерпті...*» [42].

Будівництво обсерваторії було завершене 9 лютого 1845 р. Незадовго до того Федоров звернувся до ради Київського університету з проханням про виділення коштів на утримання обсерваторії (крім суми 300 крб сріблом на утримання вже впорядкованого на той час робочого астрономічного кабінету). Опалення й освітлення, поточні ремонтні роботи та платня двом нічним сторожам і двірнику були оцінені в 973 крб на рік.

За розпорядженням і при активній участі тодішнього завідувача ботанічним садом Київського університету проф. Ернста-Рудольфа Траутфеттера, ділянка обсерваторії по периметру була обсаджена деревами, що слугувало додатковим бар'єром від міського пилу і освітлення міста, яке заважало астрономічним спостереженням.

Тимчасова обсерваторія

Поки тривало проектування та будівництво астрономічної обсерваторії, за поданням Федорова рада університету вирішила у 1840 р. заснувати тимчасову обсерваторію для того, щоб «*викладати студентам ... способи визначення географічного положення місця астрономічними спостереженнями і тригонометричними вимірюваннями. Але оскільки лекції такого роду можуть принести істотну користь слухачам лише тоді, коли слухачі самі будуть виконувати деякі з тих спостережень, якими географічне положення може визначатися, то корисно було б зобов'язати студентів означених курсів займатися у вільний від інших лекцій час виконанням таких спостережень...*» [47].

Вартість проекту тимчасової обсерваторії була оцінена в 120 крб сріблом. За планом це мав бути «*восьмикутний поміст заввишки 1 1/4 аршина*[1]. *На ньому — восьмигранна обертова альтанка, з прорізом у даху, завширшки 1/2 арш. Висота альтанки — 3 арш., ширина — 4 арш.*».

[1] Аршин — давня російська міра довжини, приблизно 71,12 см.

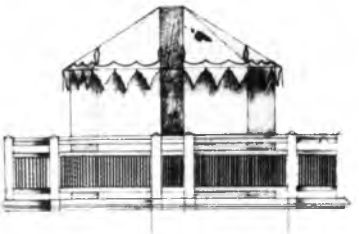


Рис. 24. Проект тимчасової астрономічної обсерваторії

Тимчасова обсерваторія (рис. 24) була побудована у 1841 р. *«у дворі капітана Корта»*. Будинок капітана Корта разом з подвір'ям і розміщеними на ньому будівлями, орендувався Київським університетом до спорудження власного приміщення [32]. На відміну від типової забудови за *«зразковими проектами»*, яка переважала тоді в Києві, будівлі капітана Корта були зведені за індивідуальним проектом, який нагадував спрощену палацову споруду з колонними портиками.

Перші астрономічні інструменти та бібліотека

Для *«початкового обзаведення»* інструментами майбутньої обсерваторії в Києві у травні 1838 р. тодішній директор Дерптської обсерваторії В. Я. Струве, запропонував прилади *«якими споряджений був Федоров під час його подорожі по Сибіру»* [48]. Серед цих інструментів були: хронометри[1] — настільний Гаута та кишеньковий Кессельса, полуденна труба[2] Ертеля, дзеркальний секстант Гільберта (кол. вкл., рис. 25), дорожній барометр, масштабний циркуль. Правління університету прийняло рішення зарахувати до власності університету ці прилади і відпустити Федорову *«70 крб за їх лагодження, а також на лагодження хронометрів 225 крб»* [49]. Ці, переважно геодезичні, прилади разом з деякими іншими, переданими з Кременецького ліцею,

[1] Хронометр — (від грец. chronos — час і metre — міряти) — високоточний переносний годинник, хід якого практично не залежить від коливань температури та механічних вібрацій.

[2] Полуденна труба — зорова труба, яка встановлюється в площині небесного меридіана (напрям північ–південь) і зміщується лише по висоті в цій же площині.

стали оснащенням відкритого Федоровим астрономічного кабінету в одній з орендованих будівель на Печерську.

У звіті по астрономічному кабінету університету Св. Володимира за 1841 р. [50] зазначено, що на той час для навчальних і наукових цілей кабінет уже мав у своєму розпорядженні 51 предмет. Крім вище названих, перелічуються ще «*10 кутомірних інструментів, 6 зорових трубок, 2 нівеліри, 3 барометри, 4 магнітні прилади, макет для демонстрації геліоцентричної системи руху планет, макет для демонстрації обертання Землі, 12 карт небесних, 2 генеральні карти місячної поверхні*».

Разом з тим, ще у червні 1838 р. на основі поданого рапорту Федорова, рада університету звернулася до попечителя Київського навчального округу з обґрунтуванням необхідності замовлення для запланованої обсерваторії низки новітніх астрономічних інструментів «*з суми Державного Казначейства або з Загального Економічного Капіталу цивільних навчальних закладів*». Були виділені асигнування у розмірі 62 тис. крб на виготовлення спеціального астрономічного обладнання, і зроблено замовлення в Європі та Петербурзі тодішнім директором Пулковської обсерваторії В. Я. Струве.

Зазначені інструменти виготовлялися і доставлялися протягом кількох років. У 1841 р. проф. Федорова відрядили на півроку до Мюнхена для вивчення, перевірки, приймання та супроводження інструментів. Він привіз 9-дюймовий рефрактор Фраунгофера, меридіанне коло Ертеля, великий пасажний інструмент, годинники, хронометри та деякі інші дрібні прилади. До речі, під час перевезення з Мюнхена до Києва, один ящик з інструментами був викрадений. З привезених інструментів у тимчасовій обсерваторії встановили лише рефрактор, інші ж великі інструменти залишалися в ящиках аж до завершення будівництва обсерваторії. Деякі замовлені інструменти, як-от настінні годинники, кишеньковий хронометр та секстант були зроблені з великим запізненням [32]. Лише в червні 1846 р. проф. Федоров доповів попечителю Київського навчального округу, що отримано останні інструменти.

Олаф Рьомер

Серед придбаних телескопів особливо цінним був пасажний інструмент, який на той час у астрономів користувався великою популярністю. Пасажний інструмент (від франц. passage — прохід) винайшов у 1689 р. датський астроном, проф. Копенгагенського університету Олаф Крістенсен Рьомер. Інструмент призначений для визначення моментів проходжень небесних світил через небесний меридіан або перший вертикал при їх видимому добовому русі. Його встановлюють точно у площині меридіана для отримання прямих сходжень зір та поправок часу, або в першому вертикалі (велике коло, що проходить через зеніт і точки сходу та заходу) для визначення схилень (кутових відстаней від небесного екватора) зір та широти місця спостереження. Зорова труба цього інструмента, яка опирається на масивні стовпи-фундаменти, може обертатися лише у вертикальній площині. Бувають стаціонарні та переносні пасажні інструменти (рис. 25). На окулярі встановлюють мікрометр з сіткою вертикальних та горизонтальних ниток [51].

Для точнішого визначення екваторіальних координат небесних світил Рьомер згодом запропонував ще один інструмент — меридіанне коло (рис. 26). У ньому, на відміну від пасажного інструмента, на горизонтальну вісь насаджені точно розділені кола, які дозволяють вимірювати місце перетину зорею меридіана.

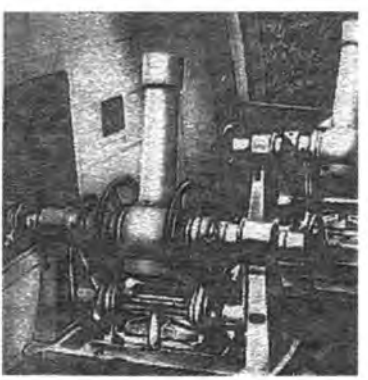


Рис. 25. Пасажний інструмент

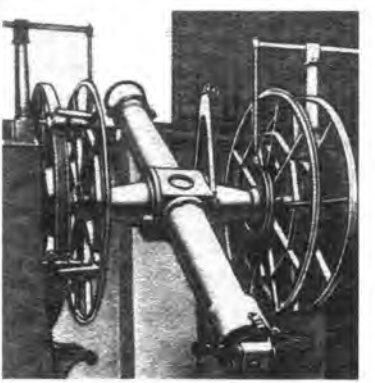


Рис. 26. Меридіанне коло

Подібні інструменти досягли досконалості в XIX ст. і були обов'язковою частиною будь-якої пристойної обсерваторії. Уточнений за допомогою пасажного інструмента час передавали громадським службам. У Петербурзі, наприклад, до 1839 р. за світловим сигналом з башти Кунсткамери в Адміралтействі час сповіщався гарматним пострілом, а з 1870 р. з даними меридіанного кола Ертеля почали звіряти гарматний сигнал Петропавловської фортеці.

Служба часу для населення була запроваджена також і в Києві. Раз на тиждень, щовівторка, київські годинникарі приходили в обсерваторію, щоб порівняти свої «ходики» з астрономічним годинником, поправку якого попередньо визначали вночі зі спостережень на пасажному інструменті спеціальних часових зір.

У 1850 р. для обсерваторії були придбані деякі речі адмірала Грейга (після його смерті): годинник з будильником та означенням зір на циферблаті, золотий кишеньковий хронометр Урбана-Юргенсона та відбивний круг Кінценбаха — всього «*на суму 366 крб 66 1/2 коп. сріблом*». Передача приладів тривала декілька років. Кишеньковий хронометр проф. Федоров отримав від проф. Кесслера у 1851 р., інші речі — від проф. Федотова-Чеховського лише у 1854 р. [52].

Отже, створювана в Києві обсерваторія поступово включалась у виконання астрономічних спостережень. Проте, як відомо, важливу роль у діяльності будь-якої установи, особливо наукової, відіграє її інформаційне забезпечення. «Хто володіє інформацією, той володіє світом» — відома фраза Вінстона Черчілля відображає виняткову значущість такого забезпечення. Ми дуже швидко звикли до фантастичних можливостей Інтернету, звідки черпаємо потрібну нам інформацію, — це тепер, а півтора століття тому?.. Книги та часописи були єдиним джерелом інформації, і кожна пристойна обсерваторія поряд з технічним оснащенням дбала про створення власної наукової бібліотеки.

Перші книги, якими була започаткована наукова бібліотека майбутньої обсерваторії, були придбані для астрономічного кабінету кафедри астрономії Київського університету в 1841 р. (до того ж, за сприяння В. Струве, з великою знижкою — всього за 100 крб). Серед

них були такі цінні для астронома книги, як «Берлінський Щорічник» та «Морський Астрономічний Щорічник» на 1842 р., два примірники логарифмічних таблиць Каллета, місячні таблиці французького астронома М. Дамуазо та німецького астронома М. Регіомонтана, опис інструментів В. Струве та останні 7 томів «Астрономічних Вістей», які видавалися в Гамбурзі [53].

У 1842 р. Струве закупив для Пулковської обсерваторії через Академію наук у Бремені частину приватної бібліотеки відомого німецького астронома Генріха Ольберса. Дублікати книг були продані Київській обсерваторії. Навесні 1842 р. у Київ прибула бібліотека з цими книгами (688 томів книг і 231 дисертація), яка була оцінена в 1090 крб сріблом (рис. 27).

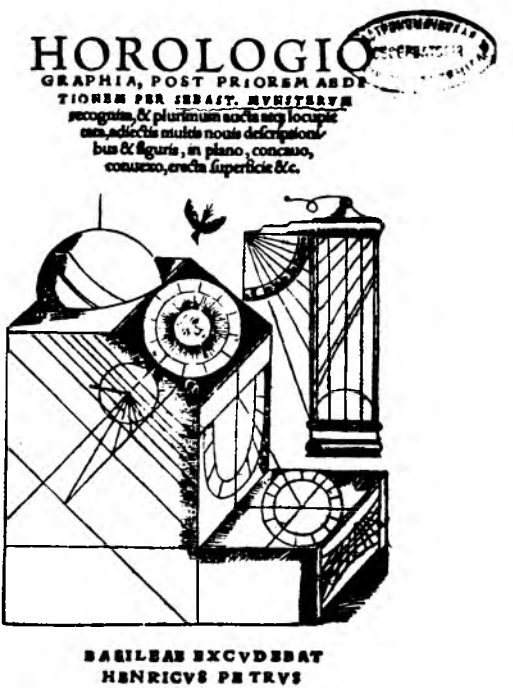


Рис. 27. Обкладинка однієї з книг бібліотеки Ольберса

Генріх Вільгельм Ольберс (1758–1840) — німецький астроном та лікар. Маючи приватну обсерваторію в Бремені, сам спостерігав і сприяв молодим астрономам, зокрема, Ф. Бесселю, який згодом став видатним астрономом, геодезистом і математиком. Ольберс відкрив 6 нових комет — одна з них, відкрита 1815 р., названа його іменем. Розробив метод визначення параболічної орбіти комети з трьох спостережень. У 1802 р. на основі обчислень К. Ґаусса знайшов першу малу планету Цереру, втрачену невдовзі після її відкриття у 1801 р. Тоді ж відкрив другу малу планету Палладу, а в 1807 р. — четверту планету Весту. Запропонував гіпотезу про походження малих планет в результаті розриву великої планети, яка містилася між орбітами Марса та Юпітера. Визначав висоти місячних гір, досліджував вплив Місяця на погоду [54].

Бібліотека Ольберса вважалася однією з найбагатших серед приватних колекцій Німеччини. Вона збиралася ним протягом 60 років і налічувала 32 000 бібліотечних одиниць з різних питань астрономії. Особливо багатим був відділ літератури з кометографії [55].

Тривалий час бібліотека Київської обсерваторії працювала за принципом більшості обсерваторних бібліотек того часу, а саме: кожен астроном мав свій ключ від бібліотеки, сам діставав необхідні йому книги і повертав їх на полицю. Кожен знав свій відділ літератури, часто лише один він ним і користувався, причому нерідко книги бралися на роки. Тоді ще не потрібні були каталоги та абонентські картки. Кожен новий директор приймав обсерваторію разом зі списком зібраних в ній книг. Фаховий бібліотекар з'явився в Київській обсерваторії лише років через сто після її заснування.

Глава 4

Перші кроки

Київські астрономи-спостерігачі

Найважливішим завданням будь-якої астрономічної обсерваторії є виконання регулярних спостережень різних небесних об'єктів і явищ. Астрономічні спостереження є неповторними і унікальними, а тому виконувати їх необхідно відповідально і ретельно, зважаючи на те, що кожне з них поповнює золотий фонд світової астрономічної науки. Виконують астрономічні спостереження астрономи-спостерігачі. Це не лише фахівці своєї справи. Їх характеризують такі риси, як наполегливість і терпіння при проведенні безсонних ночей біля телескопа, ретельність та акуратність у виконанні спостережень. Для справжнього астронома-спостерігача така діяльність є навіть не професією, а покликанням.

Ще задовго до завершення будівництва обсерваторії, у 1843 р. В. Ф. Федоров звернувся до ради університету з таким міркуванням: «*Беручи до уваги, що кількість важливих астрономічних приладів, якими Його Величність Государ Імператор ... побажав спорядити астрономічну обсерваторію університету Св. Володимира так щедро, що одному професору астрономії, котрому обов'язок велить не тільки викладати астрономію, але й виконувати астрономічні спостереження, неможливо буде без особливого помічника задовольняти вимогам спостережної частини астрономії і, що більше того, Статутом університету Св. Володимира, затвердженим 9 липня 1842 р., вирішено мати при астрономічних обсерваторій, крім професора астрономії,*

астронома-спостерігача, я визнав необхідним заздалегідь потурбуватися про те, щоби ще до остаточного завершення будівництва обсерваторії мати на увазі особу, яка здатна була б зайняти місце астронома-спостерігача при обсерваторії унів. Св. Володимира» [56].

Вибір Федорова випав на **Казимира Полухтовича** (1816–1852), випускника Волинського ліцею та Київського університету, який на той час працював старшим учителем Рівненської гімназії. В одному з поданих до ради університету документів зазначалося, що син священика (за свідоцтвом Литовської Греко-Уніатської Духовної Консисторії) Полухтович за власним бажанням звільнився з духовного відомства і вступив до Київського університету. Федоров призначив йому чотиримісячний термін, щоб виявити «*чи здатний він ... бути астрономом-спостерігачем*», після завершення якого Полухтович таки був затверджений на цю посаду. Він активно допомагав Федорову встановлювати в обсерваторії нові інструменти, першим розпочав спостереження зір на великому пасажному інструменті обсерваторії, регулярно вів роботу Служби часу — визначав поправки годинників і хронометрів. Крім того, він визначив географічні координати обсерваторії і кількох пунктів Волинської губернії. Полухтович також склав астрономічний календар на 1845 р., який був опублікований у Києві. В Музеї історії Київської обсерваторії зберігається рукописний журнал спостережень Казимира Полухтовича, перша сторінка якого датована 3 січня 1845 р.

Згідно зі Статутом Київського університету, астроном-спостерігач повинен був мати вчений ступінь магістра. У 1851 р. Полухтович почав складати магістерські іспити, але раптова важка хвороба несподівано обірвала його життя [32].

Ще під час будівництва Київська обсерваторія стала одним з пунктів геодезичної мережі, побудованої під керівництвом генерала Карла Івановича Теннера (1783–1860), російського геодезиста і астронома, почесного члена Петербурзької академії наук. Тому географічні координати Київської обсерваторії були точно визначені. Спочатку, у 1846 р., Отто Струве, син В. Я. Струве, за допомогою

хронометрів, які перевозилися з пункту в пункт, визначив довготу обсерваторії та її приблизну широту. Потім, у 1850 р., Федоров методом тріангуляції виконав її геодезичну прив'язку до астрономічних пунктів у м. Вишгороді, визначених російським астрономом, членом Петербурзької академії наук В. К. Вишневським. Для цього необхідно було виміряти відстань (базис) довжиною в 100 сажнів[1] та кути у восьми трикутниках, а також виконати астрономічні спостереження. У цій роботі взяли безпосередню участь Полухтович, Пилипенко та студенти університету.

Після передчасної смерті Полухтовича Федоров запросив для виконання обов'язків астронома-спостерігача свого учня **Василя Кіндратовича Пилипенка** (1828–1871) — випускника університету. Ще студентом Пилипенко, як і свого часу Федоров, отримав золоту медаль за написання твору на запропоновану професором тему: «Викласти детально і чітко явища, з якими познайомили астрономів плями, бачені на Місяці». Досвід спостерігача він почав набувати у 1851 р., під час відрядження до Житомира для спостереження сонячного затемнення.

Будучи обраним на посаду астронома-спостерігача, Пилипенко продовжував виконувати ту ж роботу, що і його попередник. В. Ф. Федоров був надзвичайно задоволений роботою Пилипенка і відзначав, що той «*не тільки з особливим завзяттям стежив за проходженням зір через меридіан для визначення часу, але намагався з винятковим терпінням не пропустити проходження Місяця або нещодавно відкритих планет і комету, яку відкрив Вестфаль, для якої отримав доволі чудовий ряд спостережень*».

Крім того, Пилипенко мав неабиякий хист до виконання точних механічних робіт, сам виготовив кілька приладів, зокрема, хронометр та барометр. У 1857 р. він перейшов на педагогічну роботу в середніх військових навчальних закладах — спочатку в Києві, а згодом у Петербурзі.

[1] Сажень — стара російська міра довжини. Один сажень дорівнював 3 аршинам і становив приблизно 2,13 м.

У 1853 р. проф. Федоров надіслав рапорт ректору Київського університету з проханням збільшити штат обсерваторії, оскільки багато цінних інструментів через відсутність достатньої кількості спостерігачів простоювали, а йому, як професору кафедри, доводилося багато часу витрачати на викладацьку діяльність.

Ад'юнкт кафедри астрономії Іван Іванович Федоренко

Після тривалих листувань з попечителем Київського навчального округу, генерал-губернатором Києва та Міністерством народної освіти [57], на кафедрі астрономії була введена ще одна посада — ад'юнкта (асистента професора). На цю посаду був зарахований **Іван Іванович Федоренко** (1826–1888). У 1848 р. він закінчив Харківський університет і був учнем проф. А. П. Шидловського, під керівництвом якого виконував практичні заняття з астрономії на тимчасовій обсерваторії. Разом з ним брав участь в експедиціях з визначення географічних координат пунктів Харківської, Воронезької та Курської губерній, а також широт пунктів південного краю градусних вимірювань[1] поблизу Ізмаїла [58]. Крім того, у 1850–1853 рр. Федоренко пройшов практичну школу астронома-спостерігача в Пулковській обсерваторії на посаді позаштатного астронома, де під керівництвом В. Я. Струве займався визначенням орбіт подвійних зір[2]. Каталог визначених ним положень 4637 біляполюсних зір, виданий у 1854 р., був належно оцінений вченими-астрономами. З Пулково Федоренко був відряджений до Фінляндії для визначення географічних координат головного пункту російсько-скандинавського градусного вимірювання.

[1] Градусні вимірювання — сукупність точних геодезичних та астрономічних вимірювань на земній поверхні, які виконуються з метою визначення розмірів і форми Землі.

[2] Подвійні зорі — системи, які складаються з двох зір, що обертаються навколо спільного центра мас під дією взаємного тяжіння.

У Києві Іван Іванович тривалий час викладав курси астрономії та геодезії, проводив практичні заняття зі студентами в університетській астрономічній обсерваторії.

Після передчасної смерті у 1855 р. В. Ф. Федорова деякий час Київську обсерваторію очолював В. К .Пилипенко, а з квітня по грудень того ж року цю посаду займав саме І. І. Федоренко. Згодом, у 1857 р., Іван Іванович був призначений ад'юнктом Харківського університету, а отримавши звання професора, до 1878 р. очолював кафедру астрономії в цьому університеті. Наукова діяльність Федоренка була пов'язана, головним чином, з дослідженнями власних рухів зір та розробкою методів визначення висоти полюса світу з меридіанних спостережень. Він також склав карту зоряного неба північної півкулі.

В погоні за драконом

При орбітальному русі Місяця навколо Землі і їх обох навколо Сонця часто трапляються ситуації, коли всі три тіла знаходяться на одній лінії, а саме, на лінії вузлів — перетині площин місячної орбіти і орбіти Землі (екліптики). Залежно від взаємного розташування Землі, Сонця і Місяця відбуваються цікаві явища: сонячні затемнення, коли Сонце і Місяць перебувають в одному вузлі (чи поблизу нього) або місячні затемнення, коли вони — у протилежних вузлах. Ці явища колись викликали панічний страх, вважалися вісниками біди і різні народи по-своєму їх пояснювали, хоча всі ці пояснення зводились до одного: на Сонце або Місяць у вузлах чатують певні істоти (небесні ведмеді, пси, змії, відьми, вампіри, велетенські жаби тощо), які намагаються їх з'їсти. Найчастіше такою істотою виступав дракон (рис. 28). Як ми уже згадували, до сьогодні вузли

Рис. 28. Місячне затемнення з драконом. Гравюра 1497 р.

орбіти Місяця на екліптиці позначаються ієрогліфічним знаком дракона ☊.

Явища затемнень видимі лише в певний час і в певних смугах земної поверхні, причому важливо спостерігати такі феномени одночасно з кількох пунктів. Це стосується, зокрема, сонячних затемнень, які викликають найбільший науковий інтерес, уже хоча б тим, що під час повних сонячних затемнень можна ефективно вивчати сонячну корону.

Сонячна корона — найпротяжніший і найрозрідженіший шар атмосфери Сонця. Нагадаємо, що радіус Сонця становить приблизно 700 тис. км. Те, що ми бачимо, — видиму поверхню Сонця, — називають фотосферою (з грец. — «сфера світла»). Це найнижчий шар сонячної атмосфери завтовшки всього близько 300 км. Саме звідси до нас надходить сонячне випромінювання. Середня температура фотосфери становить близько 6000 K[1]. Чим вище, тим температура фотосфери зменшується і на межі з хромосферою — наступним шаром сонячної атмосфери — становить близько 4500 K. Хромосфера (з грец. — «забарвлена сфера») простягається до висоти 12–15 тис. км. Температура в ній з висотою зростає досягаючи у верхніх шарах 100 000 K.

Над хромосферою знаходиться сонячна корона, яка простягається від краю сонячного диска до відстаней у десятки сонячних радіусів, поступово переходячи у міжпланетний простір. Речовина з найвіддаленішої частини сонячної корони неперервно витікає у міжпланетне середовище утворюючи так званий сонячний вітер — неперервний потік плазми сонячної атмосфери, який досягає відстаней до 100 астрономічних одиниць (1 а. о. = 150 млн. км). Поширюючись на величезну відстань, сонячний вітер утворює велетенську геліосферу, яка поступово переходить в міжзоряне середовище. Температура в сонячній короні становить 100 000 K на межі з хромосферою, а далі зростає до 2 000 000 K.

Форма корони залежить від фази циклу сонячної активності: в роки мінімуму активності корона сильно витягнута вздовж екватора, в роки максимуму вона майже сферична. Тобто сонячна корона — це атмосфера, яка постійно «дихає», а її подихом є сонячний вітер, який дме у різних напрямах,

[1] У фізиці і астрономії використовують Міжнародну температурну шкалу Кельвіна, за нульпункт якої прийнято абсолютний нуль (–273,15 °C — практично найнижча можлива температура). Для температури в Кельвінах (K) і в градусах Цельсія (C) існує такий зв'язок: T [K] – t [°C] = 273,15 (причому 1 °C = 1 K).

Рис. 29. Сонячна корона

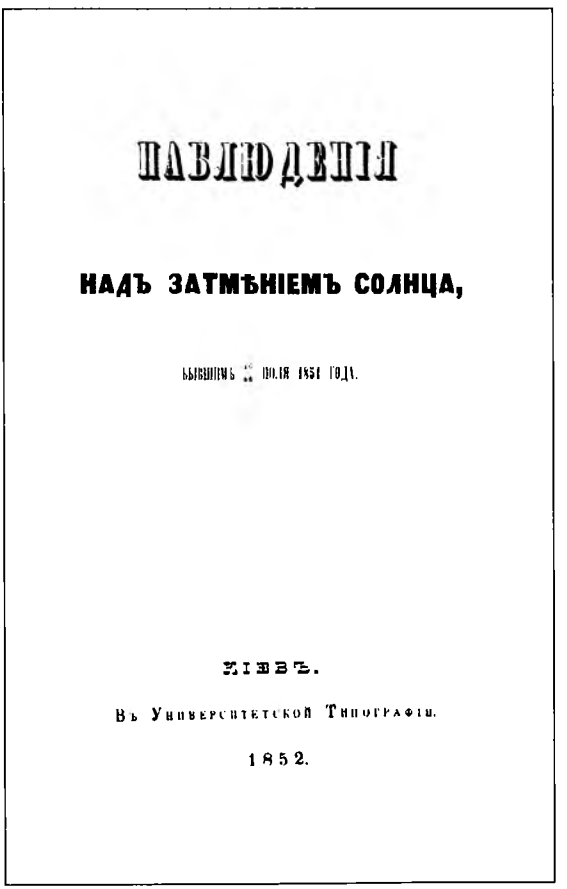
формуючи, зокрема, погоду на Землі та в навколоземному космічному просторі. Лише постійно стежачи за сонячною короною можна ефективно займатись прогнозуванням цих процесів.

Сонячна корона дуже розріджена (всього декілька частинок на 1 $см^3$), а її яскравість у мільйон разів менша, ніж яскравість фотосфери (не перевищує яскравості Місяця у повні). Тому спостерігати сонячну корону можна лише під час повної фази сонячного затемнення або за допомогою спеціальних пристроїв — коронографів (рис. 29).

Для спостережень сонячних затемнень відряджаються спеціальні експедиції. Перша експедиція Київської обсерваторії відбулася у червні 1842 р. В. Ф. Федоров організував одночасні спостереження в Чернігові та Києві. В Чернігові повну фазу затемнення спостерігали сам Федоров та професор мінералогії Гофман, а в Києві, де затемнення мало часткову фазу, спостереження провели студенти університету [59].

У 1851 р. Російська Академія наук розпочала широку кампанію з підготовки спостереження повного сонячного затемнення. Київська обсерваторія організувала спостереження зразу з чотирьох пунктів. В Умані працювали дві групи: Федоров зі студентом Лапицьким і проф. Е. А. Кнорр з університетським механіком Фальбергом. Згодом до них приєднався англійський інженер Віґноль, який працював у той час на будівництві одного з київських мостів, та два його помічники, озброєні зоровими трубками. До Брацлава виїхав Полухтович, а до Житомира — Пилипенко, які успішно провели спостереження. У Києві затемнення спостерігали декілька самостійних груп. Серед спостерігачів був і викладач курсу римської літератури Київського університету проф. А. Деллен з невеликою зоровою трубкою та студент Ніте, який для спостережень використав шукач рефрактора обсерваторії. Ще варто згадати учителя київської

гімназії Т. Пристюка та священика Заліського, який з великою групою помічників розмістилися на щекавицькому цвинтарі з зоровою трубкою Фраунгофера, годинниками та іншими приладами [60]. Результати цих спостережень були опубліковані Київським університетом у спеціальному збірнику (рис. 30).



НАБЛЮДЕНІЯ

НАДЪ ЗАТМѢНІЕМЪ СОЛНЦА,

БЫВШИМЪ [illegible] ІЮЛЯ 1851 ГОДА.

КІЕВЪ.

Въ Университетской Типографіи.

1852.

Рис. 30. Перша видана в Києві книга з результатами астрономічних спостережень

Невтомний астрономо-геодезист

Після смерті В. Ф. Федорова (1855 р.) університет Св. Володимира оголосив конкурс на заміщення вакантної посади професора астрономії та директора обсерваторії. На це оголошення відгукнувся професор Харківського університету **Андрій Петрович Шидловський** (1818–1892), який просив перевести його до Києва. У своєму зверненні він писав: *«Повсякчасним моїм бажанням було присвятити діяльність свою практичній астрономії. Через неможливість задовольнити це бажання в Харківському університеті внаслідок відсутності тут обсерваторії, я маю честь покірно просити раду університету св. Володимира розпорядитись про переміщення мене ... в цей університет»* [61].

Прохання А. П. Шидловського було задоволене, і 1856 р. він став директором Київської астрономічної обсерваторії, маючи за плечима великий досвід роботи в найвідповідальніших астрономо-геодезичних експедиціях та викладання астрономії в Харківському університеті. Про це варто розповісти окремо.

Народився Андрій Петрович у Воронезькій губернії (нині Воронезька обл. Російської федерації), закінчив Харківський університет (1837 р.), після чого до 1841 р. працював спостерігачем астрономічної обсерваторії Дерптського університету. Там він витримав магістерський екзамен та під безпосереднім керівництвом В. Я. Струве, будучи одним з найкращих його учнів, захистив дисертацію з визначення сталої нутації за меридіанними спостереженнями зір. Потім працював астрономом в Пулковській обсерваторії. Недовго — всього протягом двох років, але саме під час цього нетривалого періоду розпочалась одержима діяльність Шидловського в експедиціях. Першою з них була експедиція зі спостережень повного сонячного затемнення 1842 р. у Липецьку, після чого так звана хронометрична експедиція з визначення різниці довгот між обсерваторіями в Пулково й Альтоні (Франція). На той час це було надзвичайно актуальне і водночас нелегке завдання геодезистів.

Відомо, що географічні широти точок земної поверхні визначаються дуже просто. Для цього потрібно виміряти висоту Полярної зорі над горизонтом — це і буде широта, звичайно, в певному наближенні. Проте і для точних визначень широт немає принципових ускладнень. Їх, принаймні, можна визначати, фіксуючи моменти проходжень зір через небесний меридіан. Натомість, визначення географічних довгот протягом багатьох віків було пов'язано з великими труднощами, що випливає з самого означення довготи. Географічна довгота — це різниця між місцевим часом даного пункту та відповідним місцевим часом на початковому (Ґринвіцькому) меридіані. На кожному меридіані свій місцевий час. У визначуваному пункті місцевий час знаходять зі спостережень зір (або Сонця) у верхній кульмінації, відмічаючи моменти перетину ними небесного меридіана. Порівнюючи цей час з показниками годинника, який іде за Ґринвіцьким часом, знаходимо довготу. Немає жодних проблем... у наш час. Але так було не завжди.

Астрономи мусульманського Сходу для визначення довгот використовували місячні затемнення. Порівнюючи передобчислені і спостережувані моменти початку і кінця явища затемнення для точок земної поверхні з відомими і невідомими координатами, отримували різницю довгот цих пунктів. Точність таких визначень була невисокою (відмітити чітко початок чи кінець затемнення неможливо). До того ж тоді ще не було точних приладів і способів вимірювання часу.

Бурхливий розвиток мореплавства у XIV ст. вимагав необхідності розробки точних методів визначення географічних довгот. У маленькій Голландії того часу було 15 тисяч торговельних кораблів і кожного року 2–3 сотні з них оголошувалися загиблими. Урядами морських держав призначалися колосальні винагороди за винайдення ефективного способу визначення довгот у відкритому морі. Наприклад, іспанський король Філіп II у 1598 р. виділяв для цього 10 тис. дукатів (приблизно 36 кг золота), а уряд Генеральних штатів Нідерландів 1606 р. пропонував навіть втричі більшу суму. Та час спливав, а достойні претенденти на такі винагороди не з'являлися.

Як уже зазначалось, обчислення довгот пов'язане з визначенням часу. На флоті до часу завжди ставилися з повагою. В Росії, наприклад, за «табелем оснащення» на кожен корабель поставлялися півгодинні та чотиригодинні пісочні годинники. Маленькі півгодинні годинники моряки охрестили «склянками», а більшим дали назву «вахта» (від нім. wacht — варта). За тодішнім Морським статутом корабельна доба ділилася на шість рівних проміжків часу, які відраховували чотиригодинні годинники. Час роботи і відпочинку відмірявся не на око, а чітко «від піщинки до піщинки», а біля

«храму часу» як жрець чаклував приставлений з цією метою вартовий матрос. Вже давно на кораблях немає цих вартових часу, але й досі моряки відміряють добу «склянками» та «вахтами».

Для вирішення проблеми визначення довгот ще в 1514 р. був запропонований метод, який базувався на вимірюваннях кутових відстаней між Місяцем та іншими небесними об'єктами (зорями, планетами, Сонцем), але користуватися цим методом почали лише з появою точних кутомірних інструментів та після винаходу Гюйґенсом у 1656–1657 рр. маятникового годинника. Трохи згодом, у 1666 р., Дж. Кассіні, спостерігаючи затемнення супутників Юпітера, створив таблиці, які використовувалися для визначення довгот земних пунктів. До речі, цей метод був запропонований ще у 1616 р. Ґалілеєм.

Проте і цей метод не міг повністю задовольнити потреб мореплавства. Через брак на той час повних знань теорії руху Місяця, використання місячних таблиць давало великі похибки у визначенні довгот (на широті Парижа вони становили 60–150 км, а на екваторі — 100–250 км), що призводило навіть до трагічних наслідків. Так, у вересні 1702 р., через помилки під час прокладення курсу, 5 з 21 корабля ескадри адмірала Шовела, які пливли з Ґібралтару до Англії, в тумані налетіли на Гілстонські рифи. В результаті 1600 чоловік команди на чолі з адміралом загинули. Це було настільки страшним потрясінням для Британії, що невдовзі англійський парламент, згадавши, що премії столітньої давнини Іспанії і Нідерландів все ще очікують на своїх щасливців, підготував законопроект, згідно якого безпрецедентно велика за тих часів сума розміром у 20 тисяч фунтів (еквівалент 150 кг золота) буде виплачена тому, хто виготовить годинники, придатні для визначення довгот на морі. При цьому зазначалося, що повна сума буде виплачена за годинник, який під час випробувань на шляху до Вест-Індії дасть помилку не більше 30 миль (30 секунд за часом), відповідно 15 тисяч — при помилці 40 миль і 10 тисяч — 60 миль.

Половину повної суми було присуджено йоркширському столяру-годинникарю Джону Гаррісону, який ще двадцятилітнім юнаком почав боротися за перемогу у цьому змаганні і в 1736 р. винайшов та виготовив перший хронометр [62] (кол. вкл., рис. 24). Спочатку лорди адміралтейства з недовірою поставилися до 35-кілограмової конструкції перших трьох варіантів хронометра. Лише четвертий варіант годинника у 1761 р. взявся дослідити в умовах морської мандрівки знаменитий капітан Джеймс Кук на кораблі «Дептфорд», під час якої він склав карту островів Полінезії. Супроводжував дорогоцінний вантаж син уже старого Джона Гаррісона Вільям. За вісімдесят одну добу мандрів хронометр відстав всього на одну з четвертиною секунди.

У судовому журналі Кук висловив своєрідну подяку дітищу Гаррісона: «*Вірному другові — хронометру, який ніколи не підводить*». Проблема визначення довгот була вирішена. Навігація і час стали невід'ємними атрибутами мореплавства. А як же обіцяна винагорода? Після повернення Кука Гаррісону виплатили 5 тисяч фунтів, іншу частину обіцяли видати після того, як він навчить своїй майстерності декількох учнів, яких призначила Комісія з визначення довгот. Через три роки учні виготовляли хронометри самостійно, а тодішні бюрократи ставили Гаррісону все нові й нові вимоги, і лише незадовго до смерті йому, нарешті, вдалося отримати обіцяну премію.

Другу половину премії розділили між собою німецький астроном Тобіас Майєр за складені ним у 1752 р. таблиці Місяця і Сонця та відомий математик, фізик і астроном Леонард Ейлер за розробку в 1753 р. теорії руху Місяця. Саме завдяки цим працям з'явилися нові методи визначення довгот на основі спостережень покриттів зір Місяцем та вимірюваннях висот і азимутів Місяця, а також моментів його кульмінацій[1].

У XIX ст. для визначення довгот почали застосовувати «метод перевезення хронометрів», ідея якого дуже проста — хронометр, який «зберігає» місцевий час Ґринвіцького меридіана, перевозиться в будь-який інший пункт, місцевий час якого визначають з астрономічних спостережень. Для точних визначень використовують не один, а багато хронометрів. Уперше цей метод був застосований в Росії в 1810–1820 рр. геодезистами В. К. Вишневським та Г. Х. Шумахером.

У 1823–1824 рр. відбулася перша велика хронометрична експедиція англійського адміралтейства, під час якої морем перевозилося близько 30 хронометрів. У 1843–1844 рр. В. Я. Струве організував хронометричну експедицію Пулковської обсерваторії для визначення різниці довгот Пулково — Ґринвіч, під час якої цей метод був остаточно відпрацьований і вдосконалений. Тоді протягом 16 переїздів морем перевозилося аж 86 хронометрів, серед яких був також хронометр особливого типу, так званий «тринадцятибійник». У ньому секундна стрілка перестрибувала через кожні 0,46 секунд; здійснюючи, таким чином, тринадцять ударів за 6 секунд. Кожен з хронометрів декілька разів на добу порівнювався з «тринадцятибійником» методом збігів «стрибків», які повторювались кожні 6 секунд. Звичайно, кожен з хронометрів мав свою точність ходу, і це враховувалося під час обчислень.

З того часу метод визначення різниці довгот перевезенням хронометрів набув широкого застосування, особливо в Російській імперії. У 1854 р. Отто

[1] Кульмінація — перетин світилом небесного меридіана внаслідок видимого добового обертання небесної сфери.

Васильович Струве десятикратним перевезенням 29 хронометрів у ресорному фургоні визначив різницю довгот Пулково — Дерпт (Тарту). Аналогічним способом з Пулково були зв'язані Москва, Казань, Варшава, Архангельськ. Для дрібномасштабної картографічної зйомки визначення довгот опорних астрономічних пунктів виконувалися короткі рейси з невеликою кількістю хронометрів.

У 1843 р. розпочався новий етап у діяльності А. П. Шидловського. Він був призначений на посаду професора астрономії Харківського університету. Як бачимо, перед тим як розпочати викладання астрономії і геодезії, він пройшов велику астрономо-геодезичну практику як учасник однієї з хронометричних експедицій. В університеті Шидловський запропонував свій план викладання астрономії: популярна астрономія та історія астрономії для студентів 2-го курсу, сферична астрономія та геодезія — для 3-го курсу, визначення орбіт планет та комет — для 4-го. Для проведення практичних занять студентів усіх курсів у 1845 р. Шидловський обладнав в університетському саду тимчасову обсерваторію [58]. Вона складалася з картонної башти діаметром 8 футів (близько 2,5 м), що оберталася на кам'яному фундаменті. На відстані 20 футів від башти (приблизно 6 м) знаходився стовп, призначений для встановлення переносних інструментів. Башта оберталася за допомогою спеціального пристрою. Обсерваторія проіснувала майже 15 років, а при виконанні геодезичних робіт на півдні Росії цей стовп вважався одним з найважливіших астрономічних пунктів.

Невтомний А. П. Шидловський повністю віддавався викладацькій роботі, але мріяв про нові експедиції. Зокрема, у 1847–1848 рр. він ініціював наукову експедицію, метою якої було визначення географічного положення головних точок кількох губерній, суміжних з Харківською, та детальне дослідження флори та фауни цих місць.

Точних географічних описів місць у ті роки майже не існувало. В Росії до заснування Академії наук не було визначено жодного астрономічного пункту. Роботи з планомірної топографічної інструментальної зйомки території Росії, якими керував правлячий сенат імперії, були проведені в 1715–1744 рр.

Причому в Європейській частині країни з 265 повітів зйомка була проведена в 164, а в Сибіру — лише в 26. На початок XIX ст. в Росії було визначено 67 астрономічних пунктів, а з 1806 по 1815 рр. — ще 250. Проте географічного опису південних губерній до середини XIX ст. не було зовсім.

Для досліджень була намічена частина території півдня Росії: з півночі цю територію обмежувала лінія, що з'єднувала Курськ з Воронежем, зі сходу — річка Медведиця — м. Катеринославль, а з заходу — річки Дніпро та Псел.

Визначення довгот пунктів планувалося виконати хронометричним методом, а широт — із спостережень Полярної зорі за допомогою теодоліта[1]. В результаті були визначені координати ряду міст Харківської, Воронезької, Полтавської, Курської губерній та області Війська Донського. Роботу експедиції планувалося закінчити в 1847 р., але несприятливі для спостережень кліматичні умови та епідемія холери, що розгулялася наприкінці року, затримали роботу до кінця літа 1848 р.

Щоб забезпечити надійне перевезення точних інструментів подорожували кінним тарантасом. У своєму звіті Шидловський писав: *«Всі хронометри вкладалися в ящики між вовняними подушками та встановлювалися на середину дуже спокійного тарантаса, в якому розміщувалися й інші інструменти. Ящики хронометрів накривалися ще подушками, які запобігали несподіваним змінам температури та дії сонячних променів»*. Звичайно, що за таких умов перевезення робочого обладнання переїзди з одного пункту призначення в інший забирали багато часу. Так, наприклад, на переїзд із Харкова до Воронежа експедиція витрачала 12–17 діб.

Слід зазначити, що адміністрація Київського університету та Міністерство освіти розглядали цю експедицію як обов'язкове службове доручення для професорів і ретельно стежили за тим, щоб під час

[1] Теодоліт — геодезичний інструмент для вимірювання на місцевості горизонтальних та вертикальних кутів; складається з горизонтального кола (лімба), що обертається навколо вертикальної осі, на підставки якої спирається горизонтальна вісь обертання зорової труби та вертикального кола.

його виконання не сталося нічого такого, що могло би завдати збитків державній казні та «*щоб на експедицію навчальний час зовсім не витрачався*». Тому професори-керівники працювали тільки в канікулярний час без всякої додаткової оплати. Бажаючи зменшити витрати на експедицію, професор Шидловський, усвідомлюючи важливість виконання поставленого завдання, зовсім відмовився від отримання «квартирних» та «добових», а професор ботаніки Черняєв узагалі частину витрат експедиції взяв на себе.

Результат своєї астрономічної частини роботи експедиції Шидловський виклав у ряді праць, зокрема, у «Звіті про астрономічну подорож, яка відбулася у 1847 та 1848 рр.», який видавався двічі — у 1853 та 1857 рр.

Та особливо знаковою була участь А. П. Шидловського (1846 р.) у градусних вимірюваннях дуги земного меридіана — знаменитої дуги Струве. Про це пропонується окрема розповідь.

Вимірювання геодезичного «дива»

Це був грандіозний проект першої половини XIX ст., недавно визнаний світовою спільнотою як цінність загальнолюдського значення. За рішенням ЮНЕСКО, «Геодезична дуга Струве» внесена до переліку Всесвітнього надбання як об'єкт культури «видатної універсальної цінності» (рішення № 1187 від 15 липня 2005 р.). У списку ЮНЕСКО на сьогодні міститься 812 всесвітніх цінностей — визнаних «див світу» і серед них єдине геодезичне «диво» — дуга Струве, до якого Україна має безпосереднє відношення. Поки що лише три українські пам'ятки культури (Софійський собор, Києво-Печерська лавра та історичний центр міста Львова) були удостоєні високої честі — вважатися об'єктами Всесвітнього надбання ЮНЕСКО. То що ж це за диво таке — дуга Струве?

Після того як знаменитий Ісаак Ньютон теоретично довів, що Земля повинна мати форму еліпсоїда — кулі, сплюснутої біля полюсів розпочалися

тривалі намагання знайти практичне підтвердження цьому. Відповідь на питання — Земля має форму кулі чи еліпсоїда — могли дати лише градусні вимірювання. Якщо Земля — куля, то кривина її поверхні скрізь однакова. Якщо ж Земля — еліпсоїд, то кривина його поверхні біля полюсів і на екваторі буде різною, а отже, і довжина дуги в 1° меридіана на еліпсоїді буде різною — на екваторі коротшою, а на полюсах — довшою. Отже, для відповіді на поставлене питання потрібно всього-на-всього виміряти дуги різних частин меридіана. На той час уже був відомий метод тріангуляції, запропонований голландським географом і математиком В. Снелліусом (1580–1626), який до нині успішно застосовується в геодезії, зокрема, для точного визначення великих відстаней.

В середині XVIII ст. дві французькі експедиції провели вимірювання дуг меридіана — одна в районі екватора (в Перу), а друга — поблизу полярного кола (в Лапландії). Працюючи в неймовірно важких умовах протягом багатьох років, французькі геодезисти виміряли в Перу і Лапландії дуги довжиною відповідно 350 і 100 км. Результат був разючим. Один градус дуги меридіана у високих широтах виявився майже на кілометр довший, ніж поблизу екватора, що було прямим підтвердженням стиснення Землі, тобто свідченням того, що полярний діаметр Землі коротший за екваторіальний, а отже, Земля — еліпсоїд. Виникало наступне завдання — виміряти довжину дуги якомога довшого відрізка меридіана з метою визначення розмірів земного еліпсоїда та величини його стиснення. За цю проблему взявся В. Я. Струве, який висунув ідею проведення градусного вимірювання величезної дуги меридіана на території тодішньої Російської імперії. В історію науки ця дуга увійшла під назвою дуги Струве.

Дуга Струве, або Російсько-Скандинавська дуга (іноді її ще називають Російською дугою меридіана) — це ряд тріангуляційних трикутників, який простягнувся на 2820 км приблизно вздовж меридіана від початкового пункту Фугленес поблизу норвезького міста Хаммерфест (узбережжя Баренцевого моря) до пункту Стара Некрасівка поблизу Ізмаїла (гирло Дунаю). Цей ланцюг (рис. 31) складався з 258 суміжних трикутників, утворених 265 тріангуляційними пунктами в їхніх вершинах, розміщених на територіях 10 країн (сучасні

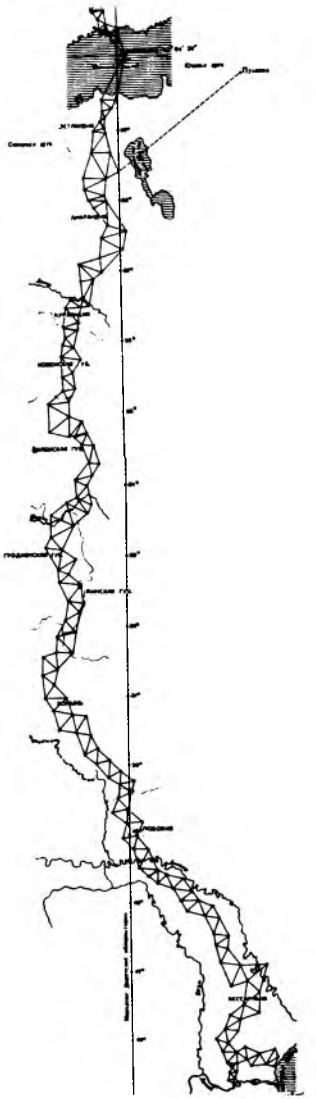


Рис. 31. Дуга Струве на карті

Норвегія, Швеція, Фінляндія, Росія, Естонія, Латвія, Литва, Білорусь, Україна, Молдова). Пункти були по-різному марковані. Це і висвердлені в каменях отвори, залиті свинцем, і залізні хрести, і кам'яні піраміди та обеліски. Виконання проекту тривало майже 40 років (з 1816 по 1855 рр.). Вимірювання всього тріангуляційного ряду виконувалось великою армією геодезистів під керівництвом В. Я. Струве та військового геодезиста К. І. Теннера. В результаті була виміряна з високою точністю (навіть порівняно з сучасними можливостями) дуга меридіана довжиною 25°20' (1/14 частина земного кола).

Дуга Струве увійшла до скарбниці світової науки, не втративши свого значення і тепер. Результати вимірів використовувалися у наукових та практичних цілях понад 130 років. Вперше їх успішно застосував знаменитий астроном Ф. Бессель для визначення у 1834 р. параметрів так званого земного еліпсоїда — математичної фігури, яка найкраще описує форму фізичної поверхні Землі. Виміри дуги Струве стали складовою частиною фундаменту сьогоднішніх знань про метрику освоєного людством простору Землі, ближнього космосу і Всесвіту в цілому. Вони стоять біля витоків сучасної геодезії, гравіметрії, геодинаміки, технологій космонавтики, координатного і геоінформаційного забезпечення.

Не всі пункти дуги Струве збереглися. Зусиллями геодезистів країн-учасниць

проекту вдалося віднайти і поновити 34 з цих пунктів. Серед них у Фінляндії — 6; в Білорусі — 5; в Норвегії, Швеції, Україні — 4; Естонії, Литві — 3; Латвії, Росії — 2; Молдові — 1. Саме ці пункти увійшли до складу нового міжнародного пам'ятника, включеного до переліку Всесвітнього надбання ЮНЕСКО. Ця подія так чи інакше відзначена в кожній з країн-учасниць проекту. Фінляндія, наприклад, вшанувала її як національне свято. Серед пунктів Всесвітнього надбання 4 знаходяться в Україні. Це — Катеринівка, Фельштин, Баранівка (Хмельницька область) та Стара Некрасівка (Одеська область). На кожному з них, як і в кожному з 34-х, зараз встановлені пам'ятні знаки (кол. вкл., рис. 25). Робота Шидловського у Фінляндії (1846 р.) була описана в надрукованому В. Я. Струве двотомному виданні «Дуга меридіану в 25°20' між Дунаєм і Льодовитим морем» (Санкт-Петербург, 1861).

Спроба реконструкції обсерваторії

Отож, маючи за плечима великий досвід роботи в найвідповідальніших астрономо-геодезичних експедиціях та викладання астрономії в Харківському університеті, професор А. П. Шидловський 1856 р. приступив до виконання обов'язків директора Київської обсерваторії. Сповнений бажанням негайно втілити у життя свою давню мрію щодо розвитку практичної астрономії, яку йому не вдалося здійснити у Харкові, він з великим завзяттям узявся до роботи. Проте перше, з чим він тут зіткнувся, — це незадовільний стан будівель та, як наслідок, астрономічних інструментів. Як зазначалося раніше, будівництво було завершене з певними відхиленнями від проекту, деякі споруди не були добудовані, а приміщення для телескопа-рефрактора на даху двоповерхового корпусу було споруджено без відповідних розрахунків. Унаслідок цього через десять років після відкриття обсерваторії будівля потерпала від вологи, викликаної

несправністю даху. Башта рефрактора, через недбале встановлення металевих конструкцій, майже не оберталася.

Враховуючи тодішній штат обсерваторії (3 особи разом зі сторожем) та їхню викладацьку завантаженість (астрономія і геодезія тоді викладалася для всього фізико-математичного відділення), неважко здогадатися, що частина наукового обладнання не використовувалася зовсім. І. І. Федоренко, який, як уже згадувалося, тимчасово обіймав посаду директора обсерваторії, у звіті за 1854–1855 навчальний рік писав: «*...деякі предмети через непотрібність свою на даний момент та зіпсованість втратили колишнє своє достоїнство і можуть слугувати тільки як пам'ятки зужитої старовини*» [32]. Меридіанний та пасажний інструменти, за свідченням Шидловського, своєю якістю вже не відповідали тодішнім стандартам. Отже йому, як директору, «*передбачалось іти проти укоріненої суспільної думки й виправляти обсерваторію непоправну і вже напівзогнилу*».

Усвідомлюючи, наскільки важливим є питання подальшої долі обсерваторії, Андрій Петрович, з притаманним йому ентузіазмом, узявся до її корінної перебудови. За його клопотанням була створена спеціальна університетська комісія, яка визнала необхідність реконструкції обсерваторії. Тодішній попечитель Київського навчального округу Микола Іванович Пирогов (знаменитий хірург і педагог) дозволив видати 7000 крб для потреб обсерваторії, причому 5000 з них — на спорудження нової башти рефрактора окремо від головної будівлі — безпосередньо на землі.

Місце для встановлення телескопа вибирали довго, і лише після консультацій з тодішнім директором Миколаївської морської обсерваторії К. Кнорре та військовими інженерами Біркіним і Палибіним зупинилися на місцині поблизу південної межі ділянки обсерваторії. За переказами, під час риття котловану для фундаменту під інструмент, — а котлован мав бути завглибшки близько десяти метрів, бо телескоп повинен стояти на стовпі, глибоко вритому в ґрунт, — саме на тому місці були знайдені залишки поховання якогось вельможі. Дослідник історії та археології Стародавнього Києва, один

з засновників Товариства Нестора Літописця при університеті Св. Володимира Петро Лебединцев висловив припущення, що то була могила славнозвісного князя Олега [63]. Цю гіпотезу й досі підтримують деякі фахівці, зокрема, академік П. П. Толочко [43], а місцевість, на якій знаходиться обсерваторія, інколи називають Олеговою горою.

За порадою Отто Струве було вирішено встановлювати башту за пулковським зразком (а не дерптським, як було в попередньому варіанті проекту). Під час перебування у Петербурзі, Пирогов сам замовив пулковським майстрам виготовлення башти для рефрактора. Влітку 1860 р. О. Беретті завершив зведення кам'яних стін павільйону за власним проектом і невдовзі механіки, які прибули з Пулково, встановили на них рухому частину башти. Точні вимірювальні пристрої рефрактора одразу ж були відправлені на ремонт відомому пулковському механіку Г. К. Брауеру, і лише наприкінці 1862 р. рефрактор був встановлений в новому павільйоні і ретельно досліджений самим Шидловським [64] (рис. 32).

Рис. 32. Павільйон рефрактора. 1900 р.

Як людина, віддана своїй справі, Шидловський глибоко переймався всіма проблемами обсерваторії. Серед його численних рапортів до ректора та правління університету йдеться про великі та малі потреби: про встановлення рефрактора, приведення до ладу меридіанних інструментів, придбання більш сучасних приладів, чищення та лагодження мікрометрів, виготовлення огорожі для захисту обсерваторії від *«частих відвідин худобою і людьми»*, про прокладення цегляних тротуарів у дворі, перебудову меридіанного залу та залу пасажного інструмента, обладнання другого поверху обсерваторії під помешкання для астронома-спостерігача, про заборону будувати приватні будинки на території обсерваторії і *«вивозити гній та всяку падлину на землю, яка належить обсерваторії...»*. На жаль, з того, що запланував Андрій Петрович, далеко не все вдалося реалізувати. Фактично, було збудовано лише новий павільйон для рефрактора, відновлено його роботу та влаштовано деякі дрібні справи. Тому в одній з доповідних записок він з сумом пише: *«Взагалі варто зазначити, що через брак коштів на утримання, обсерваторія швидкими кроками наближається до руйнування...»* [65].

Але попри всі проблеми, пов'язані з оновленням обсерваторії, Шидловський встигав займатися викладацькою та науковою роботою. Основні його наукові інтереси торкалися застосування меридіанних спостережень зір для вивчення обертання Землі, спостережень сонячних затемнень та геодезичних вимірювань. На основі своїх лекцій він написав «Посібник зі сферичної астрономії», який вийшов у Києві в двох томах у 1866 та 1869 р. Ним було запропоновано піонерську роботу з визначення довготи Київської обсерваторії з застосуванням телеграфу. За проектом, це мала бути спільна робота Київської, Московської та Варшавської обсерваторій, але з фінансових причин її так і не вдалося виконати.

У 1860 р. за клопотанням проф. Шидловського астрономом-спостерігачем Київської обсерваторії правлінням університету призначено випускника кафедри астрономії **Олександра Івановича Громадського** (1833–?). Олександр Іванович був родом з Волині, навчався в Рівненській гімназії. Ще будучи студентом, активно займався спо-

стереженнями, переважно меридіанними. За роботу «Про визначення широти Київської обсерваторії» йому був присуджений ступінь кандидата фізико-математичних наук [66] .

Шидловський високо цінував працю Громадського, називав його «*корисним та невтомним співробітником*» [32]. Громадський брав участь у встановленні та дослідженні рефрактора, проводив на ньому різноманітні спостереження, практично забезпечував роботу Служби часу — визначав поправки годинників і хронометрів, виміряв широту обсерваторії за допомогою теодоліта, малого пасажного інструмента та вертикального кола[1] Репсольда (рис. 33).

У 1864 р. О. Струве зробив пропозицію Громадському перейти працювати до Пулково, на яку той пристав. У 1869 р. Олександру Івановичу за працю «Про помилки меридіанних кіл» було присвоєно ступінь магістра у Петербурзькому університеті. Після того як пулковський астроном Г. Гюлден розробив теорію астрономічної рефракції[2], Громадський на її основі обчислив і склав «Пулковські таблиці рефракції». Вони виявилися настільки точними, що тривалий час, аж до середини XX ст., застосовувалися у більшості обсерваторій світу для врахування рефракційних зміщень світил [67].

Рис. 33. Вертикальне коло Репсольда

[1] Вертикальне коло — астрономічний інструмент для визначення зенітних відстаней небесних світил та географічних координат місця спостереження. Оптична труба інструмента для наведення на світило може обертатися навколо горизонтальної осі. Точно поділене коло, насаджене на цю вісь, призначене для вимірювання вертикальних кутів.

[2] Рефракція — (від лат. refractio — заломлення) — явище видимого зміщення небесного світила, спричинене заломленням світлових променів у земній атмосфері.

У 1870 р. Громадський за власним бажанням перевівся на посаду астронома-спостерігача Московської обсерваторії. Там він спочатку лише обробляв меридіанні спостереження, а згодом почав активно спостерігати на новому на той час інструменті фотогеліографі (телескопі для фотографування Сонця), який особисто встановив і дослідив. Провів також ряд спостережень Марса в протистоянні[1] у 1877 р.

Влітку 1878 р., цілком несподівано для колег, Громадський, тільки з йому відомих причин, залишив Московську обсерваторію, виїхав до Австрії, там вступив до ордену єзуїтів, і подальша його доля залишилася невідомою.

На той час спеціаліста з астрономії, та ще й досвідченого спостерігача, у Києві було важко знайти. Після від'їзду Громадського обов'язки астронома-спостерігача Київської обсерваторії півроку (до закінчення університету) виконував студент на прізвище **Попов** — про нього, на жаль, більше нічого невідомо. Відтак почалися тривалі пошуки досвідченого спеціаліста з ученим ступенем на посаду астронома-спостерігача, причому не лише серед вітчизняних вчених, а й серед іноземних спеціалістів. До цих пошуків долучився й попечитель Київського навчального округу М. І. Пирогов, попросивши професора Петербурзького університету О. М. Савича, який часто бував у закордонних відрядженнях, підшукати там відповідну кандидатуру. Були зроблені пропозиції заступнику директора Альтонської обсерваторії п. Папе та астроному Боннської обсерваторії п. Крюгеру, але ті з невідомих причин відмовилися. Згодом, опісля кількарічних пошуків, вибір зробили на випускникові Петербурзького університету І. А. Востокову, який на той час працював позаштатним астрономом у Пулковській обсерваторії і готувався до захисту магістерської дисертації. До Києва він прибув лише після захисту дисертації та дворічного закордонного стажування.

Іван Анатолійович Востоков (1840–1898), отримавши у 1865 р. ступінь магістра за працю «Диференційні рівняння та їх інтеграли, які

[1] Протистояння — положення, при якому верхня планета (орбіта якої знаходиться за орбітою Землі) і Земля перебувають по один бік від Сонця на одній прямій з ним.

визначають збурення в русі планет», надалі продовжив працювати переважно в галузі теоретичної астрономії, займаючись дослідженнями різних методів визначення орбіт небесних тіл [68]. Зокрема, йому належить зручна для практики видозміна так званого «другого методу Лагранжа» для обчислення еліптичних орбіт. Причому цей спосіб був винайдений ним задовго до того як це зробили шведський астроном К. Шарльє та французький астроном А. Андуайє, яких помилково вважають авторами цього методу. У Києві Востоков продовжував свої теоретичні дослідження і паралельно викладав студентам університету деякі астрономічні дисципліни.

Іван Анатолійович Востоков

У 1869 р. Востоков захистив докторську дисертацію в Петербурзькому університеті і був призначений професором та директором обсерваторії Варшавського університету, де працював до кінця своїх днів.

У 1866 р. виповнилося 25 років неперервної служби в навчальних закладах А. П. Шидловського. За загальним положенням, його подальше перебування в Київському університеті вирішувалося шляхом балотування, в результаті якого він був залишений ще на 2 роки та одночасно обраний деканом фізико-математичного факультету. А в 1868 р. Шидловського таки звільнили від штатної роботи, але в зв'язку з тим, що нової кандидатури на посаду директора ще не було, він займав її до 1870 р., опісля чого перейшов на посаду директора гімназії в Білій Церкві, а в 1874 р. подав у відставку і надалі проживав у Дерпті, Ризі, Виборзі, виконуючи обчислювальні роботи для Пулковської обсерваторії.

Таємниця Бредіхіна

На початку 1869 р. Київський університет обрав ординарним професором[1] астрономії і директором обсерваторії московського астронома **Федора Олександровича Бредіхіна** (1831–1904), який подав заяву з проханням перевести його до Києва.

Федір Олександрович Бредіхін

Бредіхін народився в Миколаєві в родині морського офіцера, закінчив Московський університет, викладав там астрономію. Науковий шлях він починав з меридіанних спостережень, в основному визначав координати малих планет. Був одним з перших астрофізиків — вивчав поверхню Сонця та планет, досліджував спектри комет і туманностей. У 1860-х рр. захопився дослідженням комет, що стало справою його життя і пізніше спонукало до створення ним московської кометної школи. Він розробив першу механічну теорію руху речовин у хвостах комет, розвинув теорію утворення метеорних потоків у результаті розпаду ядра комети. З 1873 по 1890 рр. очолював Московську, а в 1890–1895 рр. — Пулковську обсерваторії, був членом багатьох академій світу.

Нетривале перебування Федора Олександровича в Києві (влітку 1869 р. прибув до обсерваторії, а в жовтні того ж року вже повернувся до Москви) залишилося загадкою. Не збереглося і свідчень того, чим саме займався він під час перебування в Києві.

Відомо, що Бредіхін був людиною запальної вдачі, і, за однією з версій [66], його тимчасовий розрив з Московською обсерваторією

[1] Ординарний професор — професор, який читає основні курси в університеті.

міг бути спричинений побутовими чварами з тодішнім директором обсерваторії Б. Я. Швейцером. З розповіді професора Московського університету С. Н. Блажко, сварка виникла «*через пусті і навіть смішні непорозуміння*»: одного разу, коли маленький син Бредіхіна бавився у дворі обсерваторії, його сильно клюнув півень Швейцера (Швейцер теж мешкав на території обсерваторії і мав невеличке господарство). Федір Олександрович, не довго думаючи, схопив стару шаблю, що висіла на стіні в його кімнаті, погнався за півнем і відтяв йому голову. Це ніби й спричинило сварку з директором обсерваторії і змусило Бредіхіна разом з сім'єю залишити її. Але вже в середині вересня на засіданні ради Московського університету був зачитаний його лист з Києва, в якому він зазначав, що від'їхав «*...частково через домашні обставини, частково привабленій південним кліматом Києва...*» і просив дозволити йому повернутися назад, на що і отримав дозвіл. А замість Бредіхіна до Києва, за згодою університету Св. Володимира, був переведений М. Ф. Хандриков.

Глава 5

Обсерваторія набирає оберти

Київська школа теоретичної астрономії

Як уже зазначалося, перші роботи з визначення орбіт небесних тіл у Києві проводив астроном-спостерігач І. А. Востоков. Але справжнім основоположником так званої наукової школи з теоретичної астрономії в Києві можна вважати **Митрофана Федоровича Хандрикова** (1837–1915), який майже 45 років викладав у Київському університеті і понад 30 з них був директором Київської астрономічної обсерваторії.

Митрофан Федорович Хандриков

Митрофан Федорович народився у Москві в родині чиновника міської управи благочинства [69], навчався у Першій московській гімназії, а в 1858 р. закінчив фізико-математичний факультет Московського університету. Ще студентом почав працювати в Московській обсерваторії: допомагав встановлювати та досліджувати 10-дюймовий рефрактор, спостерігав на меридіанному колі біляполюсні зорі, проводив практичні заняття зі студентами.

Вже тоді Митрофана Федоровича почала вабити теоретична астрономія. У 1862 р. він захистив магістерську дисертацію, в якій детально виклав теорію сонячних затемнень та переваги й недоліки відомих на той час способів обчислень цих явищ. На основі власних досліджень він розрахував для майбутнього затемнення (18 серпня 1887 р.) смугу видимості та моменти настання явища. Заняття теоретичною астрономією було основним в діяльності Хандрикова, хоча коло його наукових інтересів було значно ширшим.

Теоретична астрономія — розділ астрономії, у якому методами небесної механіки розв'язуються дві основні задачі про рух небесних тіл: 1) визначення ефемерид[1] небесних тіл на основі існуючих теорій їхнього руху (пряма задача) і 2) обчислення елементів орбіт[2] небесних тіл за отриманими з астрономічних спостережень їхніми координатами (обернена задача). Загальними питаннями вивчення рухів небесних тіл (планет, комет, супутників тощо) під дією гравітаційних полів, побудови математичних моделей цих рухів, порівняння теорій з астрономічними спостереженнями і визначення так званих фундаментальних астрономічних сталих (маси планет, параметри фігур небесних тіл тощо), а також розробкою відповідних методів розв'язування цих задач займається небесна механіка. Вважається, що термін «небесна механіка» першим застосував у 1798 р. французький астроном і математик П. Лаплас.

Не втрачаючи інтересу до теоретичних досліджень, молодий вчений Митрофан Хандриков з неабияким ентузіазмом брався за виконання експериментальних спостережних програм. Так, у 1863 р. він разом з пулковськими астрономами провів один з перших дослідів з використання телеграфу для визначення різниці довгот між Москвою та Пулково (нагадаємо, що раніше цей метод планував дослідити А. П. Шидловський).

Телеграф став дуже зручним засобом при визначенні географічних довгот. Електричний сигнал, який розповсюджується дротами зі швидкістю

[1] Ефемериди — обчислені заздалегідь для окремих або послідовних моментів часу положення на небі та умови спостережень світил (кутові розміри, фаза тощо), які публікуються у вигляді таблиць.

[2] Елементи орбіти — параметри, які описують форму, розміри і положення орбіти небесного тіла в просторі, а також його положення на орбіті в будь-який момент часу.

300 тис. км/сек, практично миттєво передає Ґринвіцький час у різні пункти спостережень, різницю довгот яких необхідно визначити.

Хто першим запропонував використовувати принцип передачі інформації за допомогою електричного сигналу, зараз сказати важко. Історики науки називають ім'я професора філології Лейпцизького університету Й. Вінклера, який удосконалив електростатичну машину та стверджував, що за допомогою ізольованого провідника можна передати струм «хоч на край світу» [70]. Першу практичну конструкцію телеграфу розробив у 1753 р. хтось на ім'я Ч. М., саме так він підписував свої роботи. Одні вважають, що то був шотландець Ч. Моррісон, інші — що то був якийсь англієць Маршалл. Він пропонував протягнути стільки дротів, скільки літер в алфавіті, щоб електрика почерзі подавалася то на одну букву, то на іншу, утворюючи текст. А на іншому кінці до відповідного проводу притягувався шматок легкого паперу. Наприкінці XVIII ст. в Іспанії було побудовано відразу дві паралельні лінії телеграфу за проектом інженера Ф. Сальві, а в 1820 р. англієць Рональдс побудував у своєму саду першу підземну лінію — дроти були ізольовані скляними трубами, залитими смолою в дерев'яному жолобі. Того ж року фізик М. Ампер винайшов перший електромагнітний телеграф, у якому передача відбувалася зовсім по-сучасному — натисканням відповідних клавіш з літерами, а прийом здійснювався без паперу та бузинових кульок, а за допомогою стрілки, яка показувала відповідну букву.

Двадцять років працював над виготовленням телеграфу сходознавець П. Шилінг, і в 1828 р. запрацював його телеграф з двома дротами (замість 26, як у попередників). Ідеї Шилінга були втілені у 1837–1838 рр. англійцями У. Куком та Ч. Уітстоном, які запатентували винахід, і перша телеграфна лінія була прокладена вздовж однієї з англійських залізниць. В Російській імперії перші лінії були прокладені у 1840–1850 рр. Зацікавлення у швидкому телеграфному зв'язку було дуже велике, і на середину 60-х рр. XIX ст. довжина телеграфних ліній у Європі вже складала близько 150 тис. км.

За результатами спостережень, проведених у Москві, а також під час стажування в Пулково, Хандриков у 1865 р. підготував і захистив докторську дисертацію на тему, пов'язану з розробкою теорії визначення планетних та кометних орбіт лише з трьох спостережень. Узимку 1867 р. Митрофан Федорович спостерігав кільцеподібне сонячне затемнення в Рязанській губернії, а влітку того ж року здійснив наукове відрядження до Європи для ознайомлення з новітніми досягненнями в галузі астрономії. За нетривалий час він побував

у Кенігсберзькій, Берлінській, Лейпцизькій, Боннській, Альтонській та Гринвіцькій обсерваторіях.

Паралельно з викладацькою роботою (лекції з геодезії та астрономії у Московському університеті) і напруженою спостережною роботою, Хандриков брав активну участь у створенні та роботі Московського математичного товариства, яке виникло у 1864 р. за ініціативою відомого професора Н. Д. Брашмана. Спочатку це був напівприватний нечисельний науковий гурток представників точних наук, які щомісяця збиралися на квартирі Брашмана «*для наукових математичних бесід*». Як зазначав статут цього товариства, його дійсними членами могли бути магістри та доктори математичних наук, а також ті, хто заявив про себе науковими працями в цій царині. Кожен член товариства мав слідкувати за успіхами вибраного ним відділу науки та знайомити письмово або усно інших членів з новинками галузі. Серед 13-ти членів гуртка були два астрономи — Ф. А. Бредіхін та М. Ф. Хандриков, який відповідав за теоретичну астрономію і геодезію. З кінця 1866 р. товариство почало видавати «Математичний збірник» — найстаріший російський математичний науковий журнал. Перші випуски журналу були підготовлені до друку безпосередньо Хандриковим, який у 1866–1870 рр. був секретарем товариства. В числі перших були надруковані статті Хандрикова, які стосувалися проблем вищої геодезії, зоряної та метеорної астрономії [69]. Він також (спільно з математиком Раєвським) переклав книгу відомого французького математика абата Ф. Муаньйо «Лекції варіаційного числення» (Москва, 1864).

Поповнення інструментарію

Запрошення працювати в Києві Хандриков сприйняв з задоволенням [32]. Будучи вже відомим астрономом, досвідченим спостерігачем, який до того ж мав можливість ознайомитися з роботою деяких провідних обсерваторій світу, 33-річний Хандриков разом

з сім'єю прибув на початку 1870 р. до Києва, а в березні вже повністю прийняв від Шидловського обсерваторію.

Через декілька тижнів, розібравшись зі станом інструментів в обсерваторії, Митрофан Федорович подав до правління університету доповідну, в якій наголошував на тому, що: «*нині астрономічна обсерваторія не може відповідати ані науковій, ані навчальній меті... Якщо факультет вважає за потрібне, або хоча б лише за корисне мати обсерваторію, здатну виконувати наукові роботи, то перш за все варто знайти кошти на придбання меридіанного кола найбільш прийнятої конструкції*». Крім того, Хандриков (повторюючи Шидловського) наполягав на будівництві нового павільйону для меридіанного кола та подав перелік переносних інструментів, украй необхідних, на його думку, для навчання. Отримавши дозвіл на придбання інструментів, він замовив меридіанне коло провідній у цій галузі фірмі Репсольда, а оптичну частину до нього виготовляла фірма Мерца.

Йоганн-Ґеорґ Репсольд (1770–1830) — відомий механік і винахідник — спочатку був міським землеміром Гамбурґа, а потім у цьому ж місті він обіймав посаду начальника пожежників. Весь свій вільний час він присвячував виготовленню різноманітних механізмів і пристроїв. Після знайомства з відомим на той час астрономом Хорнером, Репсольд захопився ідеєю виготовлення високоточних астрономічних інструментів, і в 1802 р. заснував фірму, яка згодом стала однією з найкращих фірм у цій галузі. На своїй основній роботі — як пожежник — Репсольд був завзятим та мужнім: він не ховався за спини своїх підлеглих і завжди був на передовій під час гасіння пожеж, які в ті часи були досить частими. В одній з них цей талановитий винахідник і загинув.

Справу Репсольда продовжили його сини — Адольф та Ґеорґ — фірма стала називатися «A. & G. Repsold». Згодом Ґеорґ відійшов від справи — фірма перетворилася на «A. Repsold & Soehne», а після смерті Адольфа сімейну справу продовжили вже його сини Йоганн-Адольф та Оскар-Філіпп.

Приблизно в той же час (1804 р.) знаменитий баварський механік та інженер Ґеорґ фон Рейхенбах (1772–1826) заснував у Мюнхені оптично-механічний заклад, винайшов і виготовив ділильну машину для точного нанесення рівновіддалених поділок на вимірювальні круги [54].

Незабаром до фізико-оптичної майстерні Рейхенбаха прийшов працювати 20-річний Йозеф Фраунгофер (1787–1826) — майбутній знаменитий німецький фізик і оптик. Син бідного скляра, він після смерті батька з 12 років працював помічником склодува, гравіював візитівки. Одного разу Йозеф мало не загинув, коли завалився старенький будинок, у якому він мешкав. Під час звільнення Йозефа з під руїн на нього звернув увагу баварський король Максиміліан, який згодом допоміг йому отримати математичну освіту.

Завдяки своїм знанням, працелюбності й таланту, Фраунгофер невдовзі став очолювати оптичну частину майстерні, коли вона відділилася від механічних майстерень, якими керував Рейхенбах (пізніше Рейхенбах і Ер ель, далі — Ертель з синами).

Крім керування майстернею, Фраунгофер проводив наукові дослідження. Він удосконалив виготовлення оптичного скла та особливо великих об'єктивів, винайшов окулярний мікрометр[1], виділив темні лінії в сонячному спектрі (названі згодом його іменем), вивчав явище дифракції паралельних променів, налагодив виробництво спеціальних оптичних стекол «флінтґлас» і «кронґлас»[2], розробив станок для полірування лінз [71]. Після смерті Фраунгофера оптична майстерня, яку очолили Г. Мерц та Ф. Малер, стала відомим усьому світові виробником астрономічної оптики.

У 1871 р. за кресленнями Хандрикова в Київській обсерваторії було розпочато будівництво павільйону для меридіанного інструмента нового покоління. Особливо ретельно готувалися міцні кам'яні стовпи під фундамент самого телескопа та допоміжних перевірювальних приладів. Через рік Хандриков вирушив у відрядження до Німеччини за меридіанним колом, яке ним було випробуване безпосередньо в майстернях Репсольдів та доставлене до Києва, а влітку 1873 р. на ньому розпочались пробні спостереження.

Новий меридіанний телескоп виявився настільки високоякісним, що розпочаті на ньому в ті далекі часи спостереження продовжувалися (з постійними дослідженням, вдосконаленням та переоснащенням)

[1] Мікрометр — пристрій для вимірювання малих відстаней за допомогою точного (мікрометричного) гвинта з поділками, кут оберту якого пропорційний до лінійного зміщення перетину тонких павутинних ниток, натягнутих перед окуляром телескопа.

[2] Флінтглас і кронглас — спеціальні стекла з різними показниками заломлення світла, об'єднання яких в лінзу дозволяє уникнути забарвлення зображень об'єктів.

аж до 1996 р. Зараз меридіанне коло, перебуваючи в робочому стані, є окрасою Музею історії Київської астрономічної обсерваторії (кол. вкл., рис. 26), і одним з головних його експонатів.

Тут варто сказати, що за роки роботи Митрофана Федоровича в Києві, інструментарій не тільки був приведений до належного стану, а й значно поповнився. Так, у 1876 р. було придбано переносне вертикальне коло Репсольда, у 1881 р. з Мюнхена надійшов замовлений у фірмі Рейнфельдера та Ертеля кометошукач, у 1895 р. з фірми Клеменса Ріфлера (Гамбург) — точні астрономічні годинники (рис. 34), а в 1897 р. — перший механічний пристрій (хронограф Гіппа), що дозволяв записувати моменти часу на паперову стрічку. Крім того, у 1893 р. спорудили новий павільйон для пасажного інструмента Ертеля, а сам телескоп ретельно відремонтували.

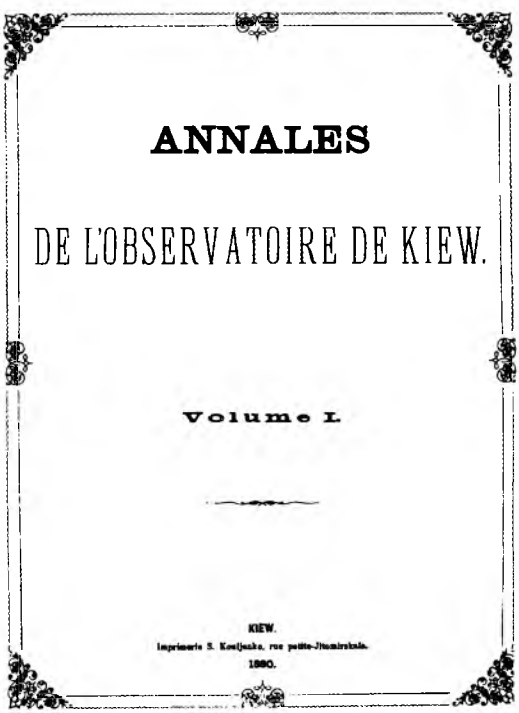
Рис. 34. Астрономічні годинники

Попри турботи про належну інструментальну базу, Хандриков не забував і про інші потреби обсерваторії. Він започаткував 1879 р. видання «Анналів Київської обсерваторії» (французькою мовою), що сприяло зміцненню престижу обсерваторії і давало можливість київським астрономам публікувати результати своїх спостережень та наукові праці (рис. 35).

В цей час були розпочаті нові наукові напрями та спостережні програми, в яких Хандриков особисто брав активну участь. У перші ж роки свого перебування в Києві на рефракторі з кільцевим мікрометром він визначив положення великої кількості планет, спостерігав появу комети Енке в 1871 р., займався розробкою теоретичних питань визначення орбіт небесних тіл, щоночі спостерігав зоряне небо на меридіанному колі та пасажному інструменті. В Музеї історії

Київської обсерваторії зберігаються 26 журналів його спостережень, виконаних протягом 1870–1901 рр.

Особливо Митрофан Федорович не залишав без уваги рідкісні астрономічні явища, і для спостереження їх організовував цілі наукові експедиції. Так, 1874 р. в Таганрозі він спостерігав проходження Венери по диску Сонця, а 1887 р. на Уралі — повне сонячне затемнення, умови настання якого він, як уже згадувалося, передобчислив у своїй магістерській дисертації чверть століття тому.


ANNALES

DE L'OBSERVATOIRE DE KIEW.

Volume I.

KIEW.

1880.

Рис. 35. Перший випуск «Анналів Київської обсерваторії»

Загроза існуванню обсерваторії

Отже, як бачимо, завдяки ентузіазмові та наполегливості невтомного Хандрикова, Київська обсерваторія швидко набирала оберти, піднімаючись за своєю оснащеністю до рівня передових на той час астрономічних установ. Ніщо, здавалося, не могло перешкодити цьому підйому. Проте в розпал розгортання наукової діяльності, над обсерваторією нависла загроза, яка протягом майже 7 років не давала спокою її працівникам.

У травні 1871 р. київський генерал-губернатор повідомив ректора університету про те, що, згідно з планами оборонних укріплень Києва, місце обсерваторії буде використано для військових потреб [72]. За проектом російського військового інженера-фортифікатора Е. І. Тотлебена, одна з оборонних будівель мала знаходитися саме на пагорбі обсерваторії, а всі розміщені на ній споруди підлягали знесенню. Керівництво університету звернулося до високих державних інстанцій з проханням залишити обсерваторію, але одночасно про всяк випадок розпочало й пошуки нового місця для неї. Розглядалися дві можливі ділянки — одна на Печерську, а інша — на Володимирській гірці. Між тим, роботи з реконструкції та оновлення існуючої обсерваторії не припинялися, незважаючи на всі попередження стосовно її знесення. На щастя, все обійшлося: плани військового відомства змінилися, і обсерваторія продовжила жити своїм «хутірським» життям.

Початок фотографічних спостережень

Друга половина XIX ст. ознаменувалася стрімким проникненням фотографічних методів у різні сфери людської діяльності. Не була виключенням і астрономія. Завдяки прекрасним властивостям

фотографії (моментальність, інтегральність, документальність) фотографічний метод став і залишався протягом майже всього XX ст. одним з найефективніших засобів астрономічних досліджень. Нагадаємо коротенько історію розвитку фотографії та її застосування в астрономії.

Перші успішні досліди зі збереження зображень проводилися ще у XVII ст. Відомо, що видатний російський державний діяч і дипломат А. П. Бестужев-Рюмін серйозно захоплювався хімією, і в 1725 р. відкрив, що солі заліза під впливом сонячного світла змінюють колір. Німецький анатом і хірург І. Г. Шульц у 1727 р. підтвердив це, але вже використовуючи солі брому, а російський хімік Х. І. Ґротус наприкінці XVIII ст. висловив думку, що тільки ті промені можуть хімічно впливати на речовину, які поглинаються нею. Француз Ж. Ньєпс уже у 1816 р. проводив «геліографічні роботи», а в 1826 р. отримав за допомогою світлових променів копію гравюри.

Днем народження фотографії вважають 7 січня 1839 р., коли на засіданні Паризької академії наук її секретар Д. Араґо доповів про винахід художника Л. Даґера за допомогою світлового променя отримувати стале зображення на срібній платівці в камері-обскурі[1]. Цей процес стали називати «даґеротипією». Майже одночасно англієць У. Тальбот запропонував свій спосіб закріплення зображень, а саме — на папері, просоченому спеціальним розчином, назвавши його «калотипією». Термін «фотографія» (від англ. «photogenic picture» — «світлородний живопис», або «світлопис», звідси й укр. — «світлина») першими почали використовувати англійський астроном Дж. Гершель та французький фізик і астроном Д. Араґо.

Початок застосування фотографії в астрономії можна віднести до того ж 1839 р., коли Даґер уперше сфотографував Місяць. Через рік професор фізики і астрономії Дж. Дрепер [73] повторив цей дослід у Нью-Йорку. Освоєння нового методу відбувалося дуже стрімко. Тоді це було лише дослідженням нового методу. 1842 р. паризький оптик Н. Лербур у Франції вперше отримав даґеротип Сонця, на якому чітко було видно потемніння диска до краю, а на даґеротипах, отриманих в 1845 р. фізиками Фізо і Фуко, вперше були зафіксовані сонячні плями.

Вважається, що першими, хто цілеспрямовано застосував фотографію в астрономії, були: професор Гейдельберзького університету М. Вольф,

[1] Камера-обскура — світлонепроникна камера (коробка), в якій через невеликий круглий отвір, зроблений на одній зі стінок, виникає перевернуте зображення об'єкта знімання на протилежній стінці камери.

досліджуючи Сонце, професор фізики Казанського університету Е. А. Кнорр вперше отримав даґеротипи різних фаз місячного затемнення (1844 р.), кеніґсберзький астроном А. Буш — перший фотографічний знімок сонячного затемнення (1851 р.), англієць Ушеворд — перший знімок комети (у 1858 р.).

Початок регулярних досліджень з фотографічної астрометрії можна віднести до 1857 р., коли Дж. Бонд, директор Гарвардської обсерваторії в Кембриджі (США), виконав багаторазове фотографування подвійної зорі Міцар (середня яскрава зоря в сузір'ї Великої Ведмедиці) та виміряв на фотографії кутову відстань між її компонентами.

Перший інструмент для фотографування Сонця — фотогеліограф — сконструював англійський аматор астрономії і досвідчений фотограф В. Деларю.

Один з піонерів астрофізики в Росії М. М. Гусєв у 1860-х рр. заснував у Вільно (тепер Вільнюс), а згодом і в Пулково першу фотографічну Службу Сонця. За його описами, вже у 1865 р. «*слабкий негатив вимірювали на мікрометр-апараті, з темних негативів робили відбиток на папері, пізніше — на склі*».

Справжній тріумф астрономічної фотографії відбувся після того як у 1871 р. англієць Р. Меддокс винайшов спосіб фотографування на сухих світлочутливих броможелатинових платівках, які почали застосовувати для отримання фотографій ділянок зоряного неба. Проте звичайні телескопи були не зовсім придатні для фотографічних спостережень, бо їхня оптика сильно спотворювала зображення. Для цієї мети були сконструйовані фотографічні телескопи — астрографи, перші з яких з'явилися у 1885 р. з винайденням спеціальних фотооб'єктивів [74].

Нині, за даними спеціальної комісії Міжнародного Астрономічного Союзу зі збереження, архівації та переведення в цифрову форму астронегативів, в обсерваторіях світу зберігається близько 2 млн фотографічних платівок, на яких зафіксовано результати спостережень різних астрономічних об'єктів і явищ.

Київська обсерваторія не могла залишатись осторонь бурхливого розвитку астрофотографії (так раніше називали галузь застосування фотографії в астрономії). Важливою подією для обсерваторії стало замовлення в 1890 р. у фірмі Репсольда нового рефрактора-астрографа, який через два роки був встановлений у старій башті. На відміну від попереднього, цей інструмент мав два об'єктиви: один з них призначався для традиційних візуальних спостережень, інший — для

фотографічних спостережень. Рефрактор також був укомплектований мікрометрами та спектроскопом (рис. 36). Згодом на башті телескопа була встановлена нова обертова частина (рис. 37), виготовлена на київському машинобудівному заводі Термена. До речі, спеціалісти цього заводу незадовго до того (у 1888 р.) за допомогою хитромудрих механічних пристроїв встановлювали на постамент пам'ятник Богдану Хмельницькому на Софійській площі.

Нині на астрографі Київської обсерваторії замість фотографічної касети використовується ПЗЗ-камера[1], яка дає можливість зображення небесних об'єктів виводити на дисплей комп'ютера і автоматично записувати їх на носії інформації. Це тепер, а понад століття тому з появою астрографа був відкритий новий для обсерваторії напрям астрономії — фотографічна астрометрія, яка завдяки застосуванню фотографічного методу принаймні на 100 років стала основним засобом астрометрії — розділу астрономії про вивчення геометричних і кінематичних характеристик як окремих небесних тіл, так і їхніх комплексів та Всесвіту в цілому.

Рис. 36. Астрограф. Фото 1940 р.

Рис. 37. Башта рефрактора. 1940 р.

[1] ПЗЗ — прилад зарядового зв'язку. В ПЗЗ-камері використовується спеціальна пластина (матриця), яка складається з великої кількості маленьких електронних елементів (пікселів), що мають здатність накопичувати світло, яке потрапляє на них, та передавати інформацію на комп'ютер.

Закоханий у Полярисиму художник

У період директорства Хандрикова місце астронома-спостерігача, після того як у 1869 р. його залишив Востоков, тривалий час було вільним. Протягом 1871–1874 рр. спостереження виконував студент університету **Микола Радченко**, але, не маючи ступеня магістра, він не міг зайняти посаду астронома-спостерігача. Лише у 1875 р. до штату обсерваторії був зарахований випускник і доктор університету м. Гельсінгфорс (тепер Гельсінкі, Фінляндія), уродженець м. Виборга **Фрідріх Вільгельм (Василь Іванович) Фабриціус** (1845–1895), який 18 років поспіль залишався спостерігачем у Київській обсерваторії.

Серед документів, поданих ним для зарахування, значаться такі [75]:

- *метричний випис (шведською мовою);*
- *рукописний відгук директора Боннської обсерваторії п. Шенфельда про роботу Фабриціуса в цій обсерваторії (німецькою мовою);*
- *послужний список, у якому перераховані місця роботи Фабриціуса: спостерігачем у Гельсінгфорській обсерваторії (1869–1871 рр.), асистентом в Бонні (1871–1873 рр.), обчислювачем Пулковської обсерваторії (1873–1975 рр.);*
- *диплом доктора філософії Гельсінгфорського університету (латинською мовою),*
- *свідоцтво Київської Духовної Консисторії про прийняття ним православ'я, а також імені Василь та по-батькові Іванович.*

Як уже згадувалося, засновник Пулковської обсерваторії В. Я. Струве свого часу теж змінив своє ім'я Фрідріх Георг Вільгельм на православне Василь Якович. Це робилося тому, що за існуючими того часу в країні законами, іноземці могли користуватися загальними

правами громадянського населення лише за умови обов'язкового прийняття ними православ'я і слов'янських імен. У подальшому це забезпечувало їм необмеження кар'єри на державній службі в галузі освіти, мистецтва, промисловості.

Ще до прибуття в Київ, Фабриціус мав достатньо великий досвід астронома-спостерігача. Після двох років спостережень на пасажному інструменті в Гельсінгфорсі, він був запрошений для участі у великому проекті — спостереженнях так званих Аргеландерових зон у Бонні.

Директор Боннської обсерваторії Фрідріх Аргеландер (1799–1875) разом з трьома колегами за результатами 10-річних спостережень склав перший розгорнутий зоряний атлас та каталог координат зір до 9 зоряної величини[1], відомий як «Боннський огляд» (Bonner Durchmunsterung). Перша частина каталогу (1863 р.) містила координати і зоряні величини 324 198 зір північної півкулі неба і смуги в 2 градуси південної півкулі. Після смерті Аргеландера, новий директор Боннської обсерваторії, його учень Е. Шенфельд, організував нові спостереження з метою розширення зони в сторону півдня ще на 21 градус. Додаткові спостереження, у яких взяв участь і Фабриціус, доповнили основний каталог ще 135 тисячами зір, а продовження каталогу було опубліковане у 1886 р. під назвою «Південний Боннський огляд» [76].

У 1874 р. Фабриціус став учасником пулковської експедиції до Персії для спостережень досить рідкісного явища — проходження Венери по диску Сонця [32]. Це — явище видимого переміщення планети на фоні диска Сонця (кол. вкл., рис. 27). Воно доволі рідкісне — після винаходу телескопа це було лише п'яте таке явище, яке можна було спостерігати на Землі, і то лише знаходячись у певних точках земної поверхні (попередні проходження відбувалися в 1631, 1639, 1761, 1769 рр.).

[1] Зоряна величина — безрозмірна фізична величина, яка характеризує міру яскравості небесного об'єкта. Це поняття увів Гіппарх у II ст. до н. е., поділивши всі зорі на 6 класів: найяскравіші — зорі 1-ї величини, найслабкіші — зорі 6-ї величини.

Цікаво, що вперше проходження Венери по диску Сонця спостерігав у 1631 р. священик Є. Хоррокс поблизу Ліверпуля. Для передобчислення явища він скористався таблицями положень планети і Сонця, складеними різними авторами, які давали розбіжність в моментах явища у 10 діб. Найточнішими, за даними спостережень Хоррокса, виявились таблиці Кеплера.

Англійський астроном Е. Галлей запропонував з подібних спостережень визначати паралакс Сонця[1] і відстань до нього. На жаль, він не дожив до наступного проходження Венери, але своєю ідеєю надихнув астрономів світу на об'єднання зусиль для проведення в майбутньому одночасних спостережень цього феномена. У 1761 р. більше ста астрономів роз'їхалися в 40 куточків земної кулі, де провели спостереження рідкісного явища. Зокрема, під час цього проходження М. Ломоносов вперше помітив світлове коло навколо Венери, відкривши, таким чином, її атмосферу.

Сумна історія трапилася з астрономом Паризької академії наук Г. Лежантилем. Ще у 1760 р. він виїхав до Індії на спостереження зазначеного явища, але війна, спалахнувши в той час між Англією і Францією, завадила дістатися місця призначення своєчасно. Унікальне явище застигло його у відкритому морі, де він встиг лише зробити декілька грубих замальовок, а заплановані інструментальні виміри лишилися в мріях. Наступне явище очікувалося через вісім років і мало бути видиме в тих же місцях, тому Лежантиль вирішив не ризикувати і дочекатися його в м. Пондішері. Але... В день явища небо було затягнуте хмарами, а до наступного треба було чекати аж... 105,5 років. Невдаха-астроном вирушив додому — знову ж морем. По дорозі з ним також трапилося чимало неприємностей: його пограбували пірати, він ледве вижив під час шторму. Лише у 1771 р., після 11 років поневірянь, він таки дістався додому, а там... А там його давно вважали загиблим: родичі вже розділили майно, друзі забули, а місце в Академії вже займала інша людина.

У Росії спостереженням проходження Венери в 1769 р. керувала сама імператриця Катерина II, яка на експедиції та інструменти виділила з казни 6 тис. крб. Перед від'їздом експедицій вона особисто прийняла всіх астрономів, і в день явища сама спостерігала його.

[1] Паралакс Сонця (Місяця) — кут, під яким із середньої відстані Сонця (Місяця) видно екваторіальний радіус Землі. Паралакс Сонця дорівнює 8.794''. Паралакс Місяця дорівнює 57'02.61''.

Спостереження проходження Венери диском Сонця 1874 р. координувала Пулковська обсерваторія, всі спостерігачі пройшли стажування для освоєння методики спостережень на спеціальному пристрої, який імітував проходження і який був створений старшим астрономом обсерваторії А. Ф. Ваґнером. Пристрій являв собою велике опукле скло, ззаду освітлюване лампою, перед яким зі швидкістю, близькою до кутової швидкості руху Венери, переміщувався чорний бляшаний кружок потрібного розміру. Прилад з'єднувався з гальванічною батареєю, і в момент, коли відбувався контакт між краями «сонячного диска» і «Венери», електрична мережа замикалася, відхиляючи магнітну стрілку. Порівняння дійсного моменту контакту з моментом, який фіксував астроном, давало величину особової помилки спостерігача в реєстрації часу. Фактично це був перший прилад для вивчення цієї дуже суттєвої похибки візуальних спостережень.

Набутий спостережувальний досвід допоміг прибулому до Києва В. І. Фабриціусу розпочати нові систематичні меридіанні спостереження біляполюсних зір. У радіусі 6 градусів від Північного полюса світу[1] він визначив координати 30-ти так званих фундаментальних (опорних) зір, кожну з яких спостерігав у середньому по 20 разів, і на основі їх визначив згодом координати ще 525 слабкіших зір.

Особливу увагу Фабриціус звернув на одну зорю з найближчих до полюса, положення якої він добре вивчив. Цю зорю він назвав Полярисимою (від. лат. polarissimus — полярний) і запропонував використовувати її як природну меридіанну міру для контролю орієнтування полярної осі телескопа [77]. Цей так званий «метод Полярисими» тривалий час використовувався в спостережній астрономії всього світу.

У 1877 р. Фабриціус разом з Хандриковим здійснили те, про що мріяв ще А. П. Шидловський, але за браком коштів не зміг у свій час втілити в життя, — за допомогою телеграфу виконали прив'язку

[1] Полюс світу — точка перетину осі світу, яка паралельна осі обертання Землі, з небесною сферою. В північній півкулі поблизу Північного полюса світу знаходиться Полярна зоря (сузір'я Малої Ведмедиці).

Києва до геодезичної мережі пунктів. Вони визначили різницю географічних довгот спочатку Києва та Варшави, а в 1886 р. — Києва й Одеси, приєднавши таким чином і Одесу до цієї мережі.

Крім спостережень, Василь Іванович захоплювався також теоретичною астрономією, особливо любив займатися визначенням орбіт небесних тіл — традиційним заняттям київських астрономів. У 1888 р. він захистив у Петербурзькому університеті магістерську дисертацію на тему, пов'язану з особливостями визначення орбіт за трьома спостереженнями. На цьому досягненні він не зупиняється, і через п'ять років у Казанському університеті захищає докторську дисертацію на тему з лаконічною назвою «Начала Джібса». В ній Фабриціус розвинув запропонований американським теоретиком Джібсом (Гібсом) новий принцип визначення орбіт, у результаті чого запропонував свій оригінальний і доволі точний метод, який суттєво збагатив теоретичну астрономію.

В останні роки життя Фабриціус розпочав цікаву програму спостережень зір з великими власними рухами. Власні рухи — це видимі кутові зміщення зорі на небесній сфері, пов'язані як з реальним переміщенням зір у просторі (кожна з них рухається своєю певною орбітою), так і з рухом Сонячної системи відносно системи найближчих зір і центра Галактики. Тому для земного спостерігача зорі рухаються не лише завдяки добовому обертанню небесної сфери, але й взаємно зміщуються одна відносно іншої, тобто мають власні рухи. Внаслідок цього координати зір постійно змінюються, і це спонукає астрономів до постійного поновлення зоряних каталогів. Як правило, власні рухи зір невеликі — всього декілька десятих кутової секунди за рік. Особливий інтерес складають зорі з великими власними рухами. Їх порівняно небагато. Найбільший власний рух має так звана «летюча зоря Барнарда» (10,3 кутових секунди за рік).

На жаль, погіршення стану здоров'я не дало Василю Івановичу завершити цю цікаву актуальну роботу. Не допрацювавши року до встановленого 25-річного терміну, Фабриціус змушений був просити призначення йому пенсії «за скороченим терміном». Шкода, бо, можливо, і на нього чекала якась «зоря Фабриціуса». Адже «свою» зорю

американський астроном Е. Барнард відкрив лише у 1916 р., розпочавши цим самим в астрономії нову еру — дослідження екзопланет (масивних планет навколо зір поза межами Сонячної системи).

Василь Іванович Фабриціус був неабиякою особистістю, його здібності і талант проявилися не лише в астрономії. Виникає навіть питання — хто він насправді: астроном з серцем художника чи художник з душею астронома?

Василь Іванович Фабриціус. Портрет роботи художника Морозова

...За парканом Київської обсерваторії, біля західного підніжжя Обсерваторної гори, ще й зараз стоїть колишній маєток відомого українського художника, академіка живопису Володимира Орловського (1842–1914) та флігель помешкання не менш відомого живописця, академіка Миколи Пимоненка (1862–1912). Орловський, який розпочав свій творчий шлях за підтримки Миколи Сошенка й Тараса Шевченка, був пейзажистом, «шукачем сонця», як називали його сучасники. Пимоненко, вихований батьком-іконописцем, вважався жанровим співцем українського побуту і був свого часу широко визнаним майстром пензля, його картина «Гопак» була навіть придбана Лувром [78].

Обидва митці брали безпосередню участь у роботі так званої київської школи малювання (1876–1901), яку організував за підтримки друзів-художників та мецената І. Терещенка художник Микола Мурашко (1844–1909). В цій школі свого часу навчалися та викладали багато відомих живописців: М. Врубель, І. Рєпін, К. Малевич, А. Прахов, І. Їжакевич, Х. Платонов та ін.

Так от, зі школою Мурашка понад десять років життя був тісно пов'язаний і В. Фабриціус. З 1884 р. і до останніх своїх днів він читав там теорію перспективи (рис. 38). Сам М. Мурашко в своїх «Спогадах старого вчителя» дав високу оцінку його лекціям і висловив жаль,

Рис. 38. В. Фабриціус читає лекцію в київській школі малювання

що вони не були видані [79]. У родині нащадків Фабриціуса зберігаються деякі його картини (рис. 39), а його портрет роботи художника Морозова залишився в обсерваторії.

За переказами, між огорожею обсерваторії та маєтком Орловського була зроблена хвіртка, і господарі часто відвідували один одного; інколи в приміщенні обсерваторії збирався гурток живописців. Детального свідчення тих засідань, на жаль, не лишилося. Можливо, одна з них проходила так, як зображено на картині самого М. Мурашка (рис. 40).

В тій же книзі «Спогадів...» залишилися згадки про те, що М. Ф. Хандриков теж усе життя захоплювався живописом, відвідував школу живопису і написав багато картин. За свідченням його

Рис. 39. Акварель роботи В. Фабриціуса «Кримський краєвид»

сучасників, деякі картини мали певну художню цінність, але, на жаль, сьогодні їх доля невідома. В обсерваторії досі зберігається лише портрет М. Ф. Хандрикова, написаний художником А. Рокачевським, засновником ще однієї київської загальнодоступної школи малювання (рис. 41).

Рис. 40. Вчена рада київської школи малювання (справа–наліво): М. Мурашко, Х. Платонов, І. Селезньов, М. Пимоненко, П. Натансон, В. Фабриціус

Рис. 41. Портрет Хандрикова роботи Рокачевського

Піонер астрофізики в Київській обсерваторії

Викладаючи астрономію в Київському університеті майже півстоліччя, М. Ф. Хандриков виховав багато достойних учнів, а одним з найвідоміших і найулюбленіших з них був **Роберт Пилипович Фогель** (1859–1920). Син німецького емігранта, який оселився в м. Ржищеві Київської губернії і працював бухгалтером на цукровому заводі, Фогель, проти волі батька, отримав середню освіту в Третій київській гімназії, разом з тим підробляючи на життя репетиторством. Гімназію

закінчив з золотою медаллю, завдяки чому був звільнений від плати за навчання в Київському університеті на фізико-математичному факультеті. Маючи гарні успіхи в навчанні, був прийнятий до числа стипендіатів, а на третьому курсі, як один з найкращих студентів, отримував навіть так звану «професорську стипендію». Вона виплачувалася з коштів, які жертвували професори університету [80].

Ще будучи студентом, під впливом М. Ф. Хандрикова, Фогель почав займатися теоретичною астрономією: перша його наукова праця (1884 р.) стосувалася розробки способу передобчислення сонячного затемнення. Університет він закінчив зі званням «дійсного студента з правом на отримання ступеня кандидата за поданням дисертації».

Проте не маючи засобів до існування, Роберт Пилипович після закінчення університету змушений був терміново шукати роботу. Витримавши екзамен на звання вчителя математики та фізики, він став працювати в одній з київських гімназій. Але пропрацював там недовго, всього кілька днів, бо з легкої руки Хандрикова був затверджений університетським стипендіатом на 2 роки для підготовки на професорське звання. Після складання магістерських екзаменів, Фогеля направили до Пулково, де він, за задумом Хандрикова, мав набути навичок з нових на той час астрофізичних методів — фотометрії[1] та спектроскопії[2]. Поїздка з ряду причин була короткочасною і, можна сказати, невдалою, проте на початку 1891 р. Фогель подав до захисту магістерську дисертацію, темою якої був новий оригінальний спосіб визначення елементів орбіт за трьома спостереженнями. На той час робота з визначення орбіт небесних тіл на основі спостережень за ними вимагала титанічних зусиль, бо була пов'язана з виконанням громіздких і тривалих обчислень (зауважимо — при відсутності звичних

[1] Фотометрія — розділ оптики, в якому вивчають методи та засоби вимірювання сили світла та яскравості джерел світла; в астрономії — астрофотометрія — визначення яскравості небесних об'єктів.

[2] Спектроскопія — розділ фізики, в якому вивчають оптичні спектри речовини; в астрономії — астроспектроскопія — вивчення спектрів випромінювання небесних об'єктів.

тепер для нас калькуляторів і комп'ютерів). Тому шукалися різні способи, спрямовані на спрощення обчислень без втрати необхідної їх точності. Фогель зробив гідний внесок у розв'язання цієї проблеми, за що був нагороджений золотою медаллю та грошовою премією.

Друга половина XIX ст. відзначалася бурхливим розвитком астрофізики — нової галузі астрономії, яка вивчає фізичний та хімічний стан небесних тіл і міжзоряного простору. Термін «астрофізика» в середині 60-х рр. X X ст. запропонував професор Лейпцизького університету Йоганн Цельнер, :оча перші астрофізичні досліди розпочалися значно раніше.

Ще у 1802 р. англійський фізик Вільям Волластон побудував спектроскоп, у якому попереду скляної призми паралельно її ребру розміщувалася вузька щілина. Під час спектрального аналізу сонячного світла він помітив темні лінії між кольорами, але не зміг їх пояснити. Лише через 12 років німецький фізик Йозеф Фраунгофер пояснив ці лінії поглинанням променів газами атмосфери Сонця. А шотландець Девід Брюстер звернув увагу, що у спектрі Сонця є група ліній, інтенсивність яких збільшується з наближенням Сонця до горизонту. У 1862 р. французький фізик П'єр Жансен зміг пояснити, що ці смуги, які отримали назву телурічних (від лат. telluris — Земля), викликані поглинанням сонячних променів газами земної атмосфери. Досліджуючи спектри парів і газів у земних лабораторіях та порівнюючи їх з сонячним спектром, німецький фізик Ґустав Кірхгоф та хімік Роберт Бунзен у 1859 р. виявили на Сонці натрій, залізо, магній, кальцій, хром і деякі інші метали. А шведський фізик Андрес Анґстрем знайшов ще й водень та у 1869 р. склав перший детальний атлас спектру Сонця.

У 1863–1868 рр. італійський астрофізик Анжело Секкі вивчив спектри майже 4000 зір і склав першу класифікацію зоряних спектрів. Його співвітчизник Джованні Донаті відкрив у 1858 р. комету, яку, до речі, назвали на його честь, і вперше отримав та описав спектр комети.

Австрійський фізик Крістіан Доплер теоретично довів, що частота звукових та світлових коливань, які сприймає спостерігач, залежить від швидкості відносного руху джерела коливань та спостерігача. При наближенні джерела коливань до спостерігача їх частота збільшується, а при віддаленні — зменшується. В цьому можна переконатися, наприклад, по тому, як знижується висота тону гудка локомотива при віддаленні поїзда, який щойно проїхав повз нас. Французький фізик Арман Фізо запропонував використовувати цей ефект для визначення швидкості зір у напрямку до земного

спостерігача — так звану променеву швидкість. У 1868 р. Вільям Геґґінс таким чином виміряв променеву швидкість зорі Сіріус — вона наближається до Землі зі швидкістю приблизно 8 км/сек.

У 1889 р. гарвардський астроном Едуард Пікерінґ виявив роздвоєння спектру в зорі Міцар (сузір'я Велика Ведмедиця), причому лінії періодично то сходилися, то розходилися. Так уперше було виявлено подвійність тісної зоряної пари.

Пулковський астроном Аристарх Бєлопольський спектральним методом зміг оцінити швидкості та періоди обертання планет і довів, що кільця навколо Сатурна складаються з окремих, не пов'язаних між собою частин.

Звичайно, що про стрімкий розвиток астрофізики за кордоном та про успіхи в цій галузі іноземних колег київським астрономам було відомо, але в Києві поки що не було ні відповідних приладів, ні досвіду для того, щоб започаткувати астрофізичні дослідження. Тому в 1891 р. Хандриков звернувся до правління університету з проханням направити Фогеля на стажування за кордон для ознайомлення з новітніми досягненнями з астрофізики, щоб запровадити і в Києві роботу в цій галузі астрономії. Хандриков рекомендував стажеру: «*...повчитися спектроскопії в обсерваторії у Римі під керівництвом відомого астрофізика П. Таккіні, ознайомитися з дослідженнями професора Дж. Скіапареллі в Мілані, зайнятися астрофотографією під керівництвом братів Анрі в Паризькій обсерваторії, вивчити новітні прийоми мікрометричних досліджень в обсерваторії Бішофсгейма поблизу Ніцци. І, нарешті, якщо дозволить час і обставини, бодай у загальних рисах познайомитися з астрофізичними дослідженнями в Потсдамі*» [81].

У 1893 р., коли Фоґель повернувся зі стажування, Хандриков доручив йому викладання в університеті нового курсу — астрофізики з теорією астрономічних інструментів, оскільки він «*...займався виключно цим відділом науки в різних першокласних європейських обсерваторіях і... є цілком підготовленим викладачем нового відділу астрономії*» [82].

Після того як астроном-спостерігач Фабриціус залишив обсерваторію, Фогель зайняв його місце, будучи одночасно й приват-доцентом

кафедри астрономії. Читаючи астрофізичні курси, Фогель продовжував займатися улюбленою небесною механікою, і в 1895 р. захистив докторську дисертацію на тему «Визначення орбіт, малонахилених до екліптики». На той час для цього особливого випадку — руху світила практично по екліптиці — повного розв'язку не існувало. Про важливість проблеми свідчить той факт, що нею займалися і геній математики Карл Гаусс і видатний астроном Теодор Оппольцер. Фогель переконливо довів, що для визначення орбіт руху світил у цьому випадку необхідно не менше чотирьох спостережень і запропонував свій оригінальний спосіб, в якому суттєво розвинув та доповнив класичні методи цих видатних вчених. Через два роки за цю роботу Російське астрономічне товариство присудило Фогелю премію.

Наприкінці XVIII ст. астрономія як наука, в тому числі й на теренах Російської держави, набула певної ваги [83] — запрацювали університетські обсерваторії, налагодилося викладання астрономії, розпочалися теоретичні розробки, з'явилися видання з основ цієї науки та її історії. Інтерес до астрономії зріс і серед населення, особливо серед освіченої молоді. І оскільки науковців, які серйозно займалися астрономією, можна було, як-то кажуть, на пальцях перелічити, почали виникати різного роду громадські організації та товариства.

В Росії ще у 1805 р. виникло Товариство дослідників природи, яке спочатку цікавилося історико-природничими напрямами — біологією, геологією, мінералогією. Але згодом у працях цього товариства почали з'являтися роботи й астрономічного змісту. У 1845 р. було засновано Географічне товариство, яке включало в себе практичну геодезію та астрономію. Його члени навіть організовували експедиції (наприклад, під час експедиції 1847–1849 рр. були визначені астрономо-геодезичні координати пунктів Північного Уралу).

Серед наукових кіл Російської імперії у 1864 р. виникло Математичне товариство, в числі засновників якого були астрономи Ф. О. Бредіхін та М. Ф. Хандриков, а в 1863 р. — Товариство любителів природознавства, при якому в 1869 р. було організоване відділення фізичних наук.

Після І з'їзду дослідників природи і лікарів (1867, Петербург) почали виникати товариства дослідників природи безпосередньо при університетах: Петербурзькому, Казанському, Одеському, Київському і Харківському. ІІІ з'їзд відбувся у Києві (1871), серед чотирьох астрономів секції математики був

і професор Київського університету М. Ф. Хандриков. Знаковим для астрономів-науковців став VI з'їзд (1879, Петербург) — на ньому серед 1400 учасників були присутні 30 професійних астрономів (не рахуючи вчителів та аматорів), серед них київські астрономи В. І. Фабриціус, І. І. Федоренко, І. А. Востоков. На засіданні астрономічної секції цього з'їзду була прийнята резолюція про створення Російського астрономічного товариства. Остаточне утвердження товариства відбулося лише в 1890 р. Воно об'єднало більшість астрономів-фахівців і аматорів. Тому в Києві у 1898 р. на X з'їзді дослідників природи і лікарів астрономи вже були виділені в окрему секцію, якою керував професор Київського університету М. Ф. Хандриков разом з Р. П. Фоґелем.

Взагалі ж з'їзди дослідників природи та лікарів охоплюють період майже півстоліття (1867–1913 рр.). Діяльність їх відображає основні напрями розвитку астрономії за цей час. Більшість доповідей містили ще неопубліковані результати, які часто мали новаторський характер і спонукаючи до активних спостережень та застосування нових методик. З'їзди так і не встигли перейти в постійно діючу юридичну асоціацію, хоча мова про це велася з 1869 р.

У 1911 р. в Петербурзі відбувся II Менделєєвський з'їзд, у складі якого вперше в історії наукових з'їздів була організована підсекція астрономії, а перший суто астрономічний з'їзд на теренах Російської імперії відбувся лише навесні 1917 р.

Роберт Пилипович Фоґель

У 1890 р. проф. Хандриков вийшов на пенсію, але продовжував виконувати обов'язки директора обсерваторії за спеціальним дозволом попечителя Київського навчального округу та викладати астрономію і геодезію в університеті. Після захисту докторської дисертації у 1897 р., Фоґель був призначений екстраординарним професором кафедри астрономії, а Хандриков став позаштатним професором і читав лекції до 1907 р. З 1901 р. керівництво обсерваторією перейшло до Роберта Пилиповича Фоґеля, який очолював її до кінця своїх днів — майже 20 років.

Глава 6

На зламі епох

Підручникотворення

З розвитком астрономії змінювалося і ставлення до неї з боку суспільства. Французький астроном Жан Деламбр на початку XIX ст. дав таке визначення астрономії: *«Наука, яка об'єднує всі спостережні факти в теорію механічного руху та визначення відстаней і розмірів небесних тіл»*. Майже через 100 років американський астроном Генрі Ресселл вже визначив астрономію, як *«науку, що вивчає природу, будову, фізичний стан, дію притягання і випромінювання, минулу історію та майбутній розвиток небесних тіл»*.

Щоб забезпечити збереження і передачу між поколіннями наукових знань, сьогодні існує окрема галузь педагогічної науки — підручникотворення, але до цього астрономічне наукове просвітництво пройшло довгий і складний шлях.

В українській спільноті астрономія завжди користувалася чи не найбільшою популярністю серед природничих наук в колах освічених верств населення. В оді, присвяченій астрономії і вміщеній у київському «Євхаристиріоні» ще у 1632 р., її автор Михайло Полубенський писав, що той, хто добре пізнав «звіздарську науку», є *«щаслившим над інних»* [84]. Оскільки сам прихід Христа на землю супроводжувався астральним явищем (Віфлеємська зірка), то астрономія, на думку автора оди, вже тим фактом дістала найвище благословення. Можливо, саме таке розуміння «божественного призначення» астрономії

спричинилося до того, що вона не тільки вивчалася у тогочасних українських школах, а й знаходила зацікавлених людей в позаакадемічному середовищі.

Астрономічна проблематика, часто переплетена з астрологією й окультними науками, займала чільне місце на сторінках полемічної літератури, духовної поезії, літописів і мемуаристики. Бібліотеки культурно-освітніх закладів і приватних осіб поповнювалися книгами з астрономії та астрології, що походили з наукових осередків Західної Європи. Зокрема, збереглися свідчення, що в бібліотеках Острога було кілька праць астрономічного характеру: «Космографія» (Антверпен, 1564), «Фізика і сферика» (Франкфурт, 1593) і «Астрономічний календар на 1506 р.».

Разом з тим перекладалися відомі популярні західноєвропейські астрономічні трактати, зокрема, «Луцідарія» Гонорія Отенського та «Сфери» Іоанна Сакробоско. Так, до нас дійшов прекрасно збережений список нового українського перекладу «Луцідарія» з 1636 року. Виникнення та будова світу подаються у цьому творі за Арістотелем і Птолемеєм.

У так званому «Холмському збірнику» кінця XVI ст., що містив ряд праць на астрономічно-астрологічні теми, анонімний укладач зібрав українську наукову літературу з астрономії різного походження і різної традиції. Це і праця Сакробоско, і переклад однієї з астрологічних праць українського вченого XV ст. Юрія Дрогобича та інші.

На початку XVII ст. вже не було в Україні практично жодного культурного діяча, який би не цікавився питаннями астрономії і особливо астрології. Одна з перших друкованих праць українського культурно-національного відродження кінця XVI–XVII ст. — «Календар Римський Новий» (Острог, 1587) ректора Острозької академії Герасима Смотрицького — була присвячена саме астрономічно-календарним питанням. Над астрономічно-астрологічною проблематикою працював інший учасник Острозького науково-освітнього гуртка — поет і математик Андрій Римша. Відомо, що він був автором якогось астрологічного прогностика, яким користувався князь

Костянтин Острозький. Астрономічно-астрологічної проблематики не оминув і син Герасима Смотрицького — Мелетій Смотрицький. Саме йому приписують авторство рукописного астрономічного твору початку XVII ст., який умовно можна назвати «Повчання про комети». За своєю структурою та змістом це «повчання» має характер трактату, в якому автор викладає панівні в його епоху астрономічні та астрологічні уявлення.

У полоні астрологічних вірувань перебував Афанасій Филипович. 1646 р. він написав знаменитий «Діаріуш» — своєрідну історію своїх поневірянь. Цей твір сповнений астрологічними видіннями і пророцтвами. Страждалець за православ'я і непримиренний ворог церковної унії, Филипович намагався залучити до боротьби з нею навіть астрологію. Про це свідчать його неодноразові твердження, що «*в разі винищення унії нарешті настануть добрі літа*», бо «*і планети указують ласкавість в тих літах*».

З початком XVII ст. «звіздарська наука» настільки заполонила духовну атмосферу українського суспільства, що стала відкрито проникати на сторінки богословської літератури, незважаючи на те, що офіційна церква рішуче засуджувала будь-яке «зорезаконіє». Лаврентій Зизаній, корецький протопіп і вчений-філолог в одній особі, у своєму «Катехизисі» (1627), попри виклад християнського сповідання віри, подав багато даних з природознавства й астрономії. Він писав, зокрема, «*про планити, про зодії, про гром і блискавки, про комети...*». Коли його московські опоненти, ревнителі чистоти православ'я, осудили ці астрономічні дані як такі, що походять з «*книг острології, ... від волхів і від ідолослужителей*», Лаврентій виправдувався тим, що «*подав, щоб людина знала, як воно є*», а не для того, щоб показати, що «*зорі правлять життям нашим*».

«Звіздарською наукою» цікавився і Кирило-Транквіліон Ставровецький. У своєму «Зерцалі богословія» (Почаїв, 1618 р.), розмірковуючи про будову Землі та її розташування у всесвіті, він наводить погляди «*багатьох філософів та наймудріших богословів*», які твердили, що Земля «*кругла, як яблуко*», і не тільки Земля, а й небо і весь світ

«*округлий є*», а рух Місяця і планет служить основою для вимірювання часу, «*показує часи і літа*». В іншому своєму творі — «Євангелії учительному» (Рахманів, 1619 р.) — Ставровецький, говорячи про Місяць, твердить, що він має світлість від Сонця.

Вперше задокументований виклад системи Н. Коперніка в Україні знаходиться у філософському курсі (в розділі фізики) ректора Києво-Могилянського колегіуму Інокентія Гізеля (1647 р.). У «Повному курсі філософії», прочитаному студентам колегії в 1646–1647 рр., детально викладено «*погляд Коперніка, який вважав, що небеса і Сонце не обертаються, а Сонце є нерухомим центром Всесвіту, так що Земля, обертаючись, описує коло навколо Сонця і в той спосіб творить дні і роки*».

Взагалі українських вчених першої половини XVII ст. можна вважати піонерами в поширенні геліоцентричного вчення не тільки в Україні, а й в усій Східній Європі. Як уже згадувалося раніше, Єпифаній Славинецький, професор Києво-Могилянського колегіуму в 40-х рр. XVII ст., переїхавши 1649 р. з культурною місією до Москви, переклав і видав там (разом з іншим киянином Арсенієм Сатановським) космологічну працю Вільгельма та Йоганна Блеу «Огляд всього Всесвіту або Атлас новий...», в якій не тільки об'єктивно, а й прихильно подав виклад учення Коперніка.

У царській Росії астрономія викладалася під назвою «Космографія» в старших класах як чоловічої, так і жіночої гімназій по одній годині на тиждень, а в реальних училищах і кадетських корпусах — по дві години. В жіночих гімназіях до цього курсу входили основи метеорології, геології та палеонтології. У реальних училищах та кадетських корпусах викладали курс більш строго витриманий та математично обгрунтованіший з метою прищеплення практичних навичок, які були б корисними на громадській та військовій службі. Тому лише там проводили спостережні практичні роботи з елементами сферичної астрономії — розділу астрономії, який розглядає математичні методи розв'язання задач, пов'язаних з видимим розміщенням і рухом космічних тіл на небесній сфері. Астрофізика в програмах

та підручниках подавалась у розділі описової астрономії і в дуже малому обсязі. Тому викладали космографію переважно математики.

У Франції космографію включали в програму ліцеїв та останніх класів загальних шкіл, причому в філософських і математичних класах програми відрізнялися. У філософських класах спочатку вивчали систему будови світу Коперніка, далі знайомилися з фізичним описом Сонця і Землі (включаючи географію), і стисло — з планетами і зоряним світом. У математичних класах космографія входила в загальний курс математики, де вивчалися небесна сфера, рух Сонця по екліптиці, час та календар і частково фізична будова Сонця, планет та зір. Одночасно подавався окремий курс навігації — основи сферичної та практичної астрономії.

У німецьких школах викладалися такі дисципліни, як «Космічна механіка й основні риси астрономічної картини світу» та «Найважливіше з космічної фізики».

Американські школи приділяли увагу основам астрономії в елементарному курсі географії, далі був окремий невеликий курс в середній школі і елементарний ввідний курс у коледжах.

В університетах Російської імперії наприкінці XIX ст. астрономія викладалася разом з геодезією практично на всіх фізико-математичних факультетах, причому всім студентам цього факультету.

У Київському університеті всі ці курси читав професор астрономії, а практичні заняття проводилися в астрономічній обсерваторії з участю астронома-спостерігача.

Підручників з астрономії для вищої школи на той час фактично не було, тому серед студентів були популярними розтиражовані курси лекцій проф. Хандрикова, а згодом і проф. Фогеля (рис. 42). Тому в діяльності київських астрономів значне місце займала робота зі складання підручників. До речі, всі вони тоді друкувалися виключно російською мовою.

Якраз в ті часи, у 1863 р., вийшов таємний циркуляр міністра внутрішніх справ Російської імперії Петра Валуєва, в якому наказувалося призупинити видання всіх книг «малоросійською» мовою, окрім творів красного письмен-

ства. А 1876 р. імператор Олександр II у м. Емсі (Німеччина) підписав горезвісний Емський указ — розпорядження російського уряду, спрямоване на придушення української культури. Виданий у зв'язку з меморандумом, що його надіслав цареві помічник попечителя Київського навчального округу М. Юзефович, у якому українців звинувачено в їхньому бажанні «вільної України у формі республіки з гетьманом на чолі», Емський указ забороняв ввозити на територію Російської імперії з-за кордону українські книги, українською мовою видавати оригінальні твори і робити переклади з іноземних мов, тексти для нот, театральні вистави і публічні читання. Місцевій адміністрації наказувалося посилити нагляд, щоб у початкових школах не велося викладання українською мовою та щоб з бібліотек були вилучені книги українською

Проф. Р. ФОГЕЛЬ.

СФЕРИЧЕСКАЯ ТРИГОНОМЕТРІЯ

(ЛИТОГРАФ. ЗАПИСКИ).

Изданіе второе, дополненное

СКЛАДЪ ИЗДАНІЯ ВЪ КНИЖНЫХЪ МАГАЗИНАХЪ

А. И. РОЗОВА.

КІЕВЪ. ОДЕССА.

КІЕВЪ. 1915

Рис. 42. Літографічне видання конспекту лекцій Р. П. Фогеля

мовою. На підставі Емського указу було закрито Південно-Західний відділ Російського географічного товариства у Києві, припинено видання «Київського Телеграфу», ліквідовано всі громадські організації, звільнено ряд професорів-українців з Київського університету (М. Драгоманова, Ф. Вовка, М. Зібера, С. Подолинського та ін.).

Як і діячі інших наукових галузей, київські вчені-астрономи намагалися сповна забезпечити своїх студентів підручниками з головних і допоміжних підрозділів науки.

У 1875–1877 рр. вийшла тритомна «Система астрономії» М. Ф. Хандрикова, яка на той час була фундаментальним посібником з основних розділів астрономії. Пізніше він написав і видав підручники: «Нарис теоретичної астрономії» (1883), «Описова астрономія» (1886), «Курс сферичної астрономії» (1889), «Теорія фігури Землі» (1900). Крім того, Хандриков склав декілька посібників з математичного аналізу, над якими продовжував працювати і після виходу у відставку: «Курс аналізу» (1887), «Теорія еліптичних функцій» (1903), «Елементи математичного аналізу» (1904–1908), тритомний «Аналіз нескінченно малих» (1905–1908).

Роботу з написання підручників з астрономії продовжив і Р. П. Фогель. Перу Фогеля належать «Курс сферичної астрономії» (1910), «Основи теоретичної астрономії» (1913) та «Описова астрономія» (1909, 1919). Хоча назви підручників і повторюються, цікаво порівняти, як стрімко тоді розвивалася наука. Цими підручниками користувалося не одне покоління студентів. Та й зараз в них можна знайти багато цікавого і корисного майбутнім дослідникам Всесвіту.

Астроном-спостерігач від Бога

Ще будучи студентом Київського університету, в КАО (саме так на початку XX ст. стали називати Київську обсерваторію) почав працювати **Михайло Петрович Дименко** (1863–1932) — уродженець с. Будаївка (нині в складі м. Боярка), що під Києвом, — особистість непересічна

і як учений, і як людина. Його спостережні роботи на меридіанному та пасажному інструментах одразу були помічені і високо оцінені директором Пулковської обсерваторії Ф. О. Бредіхіним під час відвідин Києва. Після закінчення університету в 1891 р., Диченко був запрошений в Пулково на стажування позаштатним астрономом з метою освоєння новітніх методів меридіанної астрономії [84]. Бредіхін так відгукувався про запрошених на стажування випускників Московського, Петербурзького та Київського університетів: «*Позаштатні астрономи наші ... самостійно проводили ... спостереження за допомогою всіх головних інструментів обсерваторії з таким запалом та вмінням, що тішили мене до глибини душі*». Крім того, щоб не відставати в теоретичних питаннях, для молодих спостерігачів були організовані «товариські наукові бесіди», учасники яких «*у спеціально відведеній кімнаті директорської квартири*» по черзі робили повідомлення з якого-небудь цікавого астрономічного питання чи обговорювали нову астрономічну публікацію.

Обстановка «пулковської школи» сприяла певному астрономічному загартуванню. Поряд з молоддю працювали вже широко відомі в астрономічних колах люди, які по-родинному приймали новачків і залюбки передавали всі свої «премудрості» [85]. Меридіанним спостереженням навчав Федір Федорович Вітрам, на той час вчений консультант Військового міністерства і Головного гідрографічного управління, чудовий знавець практичної астрономії та геодезії. Обчислювальними навичками ділився Яків Мартинович Зейбот, про якого відомо те, що ніхто й ніколи не знайшов в його обчисленнях жодної помилки. У досвідчених та безмежно відданих своїй справі пулковчан навіть побут був пронизаний астрономічними ідеями. Широко відзначалися астрономічні події (рівнодення, сонцестояння), і навіть на місцевому кладовищі могили астрономів (і багатьох їхніх родичів) розміщувалися не так, як зазвичай, — зі сходу на захід, — а «в меридіані». Започаткував цей звичай спостерігач Август Вагнер, який у своєму заповіті вказав саме на такий спосіб поховання, бо, за його словами, *«все життя спостерігаючи в меридіані, ... не буде спокійно спатися, якщо покладуть в першому вертикалі»*.

У Пулково молодий стажер Михайло Диченко розпочав свою першу велику спостережну програму — визначення координат списку зодіакальних зір[1] з меридіанних спостережень. Цей список був запропонований астрономічним щорічником «Nautical Almanac» (Морський альманах) для використання під час спостережень кульмінацій Місяця з метою визначення довгот, тому положення цих зір мали бути встановлені якомога точніше. Спостереження виконувалися протягом 1894–1898 рр. до від'їзду Диченка в Київ, а опрацьовував їх пулковський астроном Я. Зейбот, який 1903 р. видав каталог положень 781 зодіакальної зорі. Пізніше, у 1941 р., цей каталог був використаний Джеймсом Робертсоном для складання зведеного каталогу зодіакальних зір, який тривалий час залишався одним з найкращих каталогів зодіакальної зони.

У 1898 р., після звільнення місця астронома-спостерігача в Київській обсерваторії, Михайло Петрович, як досвідчений спеціаліст, зайняв цю посаду і до кінця свого життя, — а це понад 30 років — вів наукові спостереження.

Перш за все, Диченко ретельно дослідив і налагодив основний телескоп обсерваторії — меридіанне коло. В період 1900–1905 та 1907–1912 рр. він відспостерігав зорі вже згадуваного нами каталогу Аргеландера з метою визначення їхніх власних рухів. Кожна зоря спостерігалася в середньому 8 разів при двох положеннях труби телескопа. Вперше під час спостережень було використано пристрій для запису моментів часу — хронограф Гіппа. Після великої копіткої обчислювальної роботи, у 1914 р. був складений каталог положень і власних

Михайло Петрович Диченко

[1] Зодіакальні зорі — зорі, які знаходяться на шляху видимого річного руху Місяця у смузі завширшки приблизно 16°, середньою лінією якої є екліптика.

рухів зір, а також обчислені координати апекса[1] і швидкість руху Сонця. У 1937 р. цей каталог був використаний американським астрономом Луїсом Боссом для створення загального каталогу, відомого астрономам як каталог «GC» (General Catalogue).

Крім того, продовжуючи роботу Фабриціуса, Диченко спостерігав полярні, зодіакальні та біляполюсні зорі, зорі з великими власними рухами, а також планети та астероїди. Через малу кількість штатних співробітників обсерваторії, Михайло Петрович майже всі свої спостереження опрацьовував сам, а деякі обчислювальні роботи, на жаль, так і не встиг завершити.

Будучи особистістю оригінальною, Михайло Петрович щиро захоплювався літературою, у нього була велика бібліотека і навіть палітурний станок; у вільні години він грав на віолончелі, любив вишивати хрестиком, навіть сам придумував візерунки. Але, звісно, вільного часу було дуже мало, практично кожної ясної ночі — спостереження, вдень — лекції в університеті та обробка спостережень. Згадують, що Диченко часто працював так довго над обчисленнями, що вже не міг сидіти і тоді, спираючись на стіл ліктями, продовжував робити розрахунки навстоячки [86]. За все своє життя Михайло Петрович лише двічі був у відпусці — одного разу відвідав друзів у Пулково, а іншого — «дикуном» у Криму лікував ноги: далися взнаки сотні проведених морозних ночей в неопалюваному приміщенні, коли доводилося годинами нерухомо сидіти перед окуляром телескопа, фіксуючи проходження зір через київський меридіан.

Цікавий епізод про першу відпустку Диченка, який яскраво характеризує Михайла Петровича як людину вкрай інтелігентну, згадала племінниця його дружини. В дорогу дружина спеціально придбала йому нові речі, — хоча тоді сім'я жила дуже бідно, — сорочки, білизну, постіль, все склала в новий кошик із застібкою. У Петербурзі, стоячи в черзі за квитком до Пулково, він попросив приглянути

[1] Апекс руху Сонця — (від лат. арех — верхівка) — точка небесної сфери (в сузір'ї Геркулеса), до якої спрямований рух Сонця відносно найближчих зір.

за речами якусь жіночку, а коли повернувся, вона сказала: «Це моє», — на що Диченко мовчки розвернувся і пішов геть.

Зі спогадів рідних відомо, що в Диченків часто хтось гостював, але сам Михайло Петрович рідко полишав обсерваторію, лише суботніми вечорами любив ходити пішки до Софійського собору на вечірню службу — послухати хор «Думка».

За видатний внесок у розвиток астрономічної науки ще за царських часів М. П. Диченко був «пошанований титулом дворянина», а за радянської влади відомості про нього занесені до «Великої Радянської енциклопедії» та «Української Радянської енциклопедії».

Перша жінка астроном-фахівець у Києві

В історії науки, і астрономічної зокрема, порівняно рідко зустрічаються жіночі імена. І не тому, що жінки були менш здатними до опанування точних наук. Суспільні устої і забобони тривалий час не дозволяли жінці отримати навіть елементарну освіту, не кажучи вже про здобуття вищої. Тому лише одиниці змогли залишити свій помітний слід у світовій науковій скарбниці. Назвемо лише деяких з них.

Аглаоніка — одна з перших жінок-астрономів давньої Греції, яка вміла майстерно передбачати сонячні та місячні затемнення. Уміння Аглаоніки й подібних до неї жінок базувалося на знаннях періодів місячних фаз та циклів затемнень і наводило страх на пересічних людей. Таким жінкам приписували здатність «опускати Місяць» і тому прозвали «Відьмами Фессалії». Аглаоніку згадував як чарівницю у своїх творах Платон, її ім'я увійшло у грецьку приказку «Так, як Місяць підкоряється Аглаоніці», на її честь названо кратер на Венері.

Іпатія (або Гіпатія) — одночасно філософ, математик, лікар і астроном (близько 370–415), дочка і учениця відомого математика Фіона Олександрійського, вихованка наукового центру і вищої школи Мусейона, визнаної гордості Єгипту. Саме вона сконструювала пласку астролябію, за допомогою

якої визначала положення Сонця і планет, уточнила створені батьком зоряні таблиці, винайшла ареометр — прилад для визначення густини рідини, а також планісферу — зображення небесної сфери на площині, на якому можна обчислювати захід та схід небесних світил. На навчання до Іпатії приїздили з усього світу. Її вислови живуть афоризмами і дотепер: «Зберігай своє право на роздуми, думати невірно краще, ніж не думати зовсім» та «Навчати вірити забобонам — найстрашніша справа». Іпатія не прийняла християнської віри, за що була вбита фанатичною юрбою, а її тіло було спалене на вогнищі. Тоді ж була знищена і відома Олександрійська бібліотека. Тепер іменем цієї жінки названо кратер на Місяці.

Мері Соммервіль (1780–1872), шотландка, написала працю «Про магнітну силу сонячних променів, що заломлюються», яка була представлена у Королівському товаристві її чоловіком (бо жінкам вхід туди заборонявся), а її книга «Небесна механіка» до кінця XIX ст. (майже 100 років) вважалась обов'язковим посібником для студентів Кембриджа.

Кароліна Лукреція Гершель (1750–1848) навчалася астрономії не в університетах, а у свого старшого брата Вільяма, відомого англійського астронома. Але перш ніж дістати дозвіл від батьків на заняття наукою разом з братом, вона повинна була вручну вив'язати дворічний запас панчіх для всієї їхньої великої родини! Допомагаючи братові, Кароліна особисто відкрила 8 комет і 14 туманностей, була нагороджена багатьма науковими нагородами, а в 1828 р. отримала золоту медаль Британського Королівського астрономічного товариства.

У Києві жінка-астроном з'явилася лише у 1914 р. — вперше за 70 років існування астрономічної обсерваторії. Це була **Євгенія Всеволодівна Лаврентьєва** (1893–1969), тоді ще студентка третього курсу фізико-математичного факультету Київських Вищих жіночих курсів.

Наприкінці XIX — на початку XX ст. замість патріархальних закладів на кшталт Інституту шляхетних дівчат, для жінок, які почали активно боротися за своє місце в суспільному житті і не мали можливості навчатися в імператорських університетах, почали відкриватися навчальні заклади нового типу — так звані Вищі жіночі курси. У Києві такі курси були створені у 1878 р., але наприкінці 1880 р. вони були закриті і відродилися лише у 1906 р., отримавши напівофіційну назву університету Св. Ольги (за аналогією з університетом Св. Володимира) [87]. Курс навчання будувався за зразком університетських програм, викладали на них ті ж професори, що і в університеті.

Спершу курси були орієнтовані на підготовку висококваліфікованих педагогічних працівників, але згодом відкрилися чотири факультети: фізико-математичний, історико-філологічний, юридичний і комерційний. До речі, саме там у 1908–1909 рр. на юридичному факультеті отримувала освіту Ганна Андріївна Горенко, яка згодом стала відомою як поетеса Анна Ахматова.

Спочатку курси не мали свого приміщення, і заняття проводилися в орендованих приватних оселях. Потім був придбаний будинок по вул. Фундуклеївській (нині вул. Б. Хмельницького), а в 1911–1913 рр. для університету Св. Ольги за проектом архітектора О. Кобелєва була побудована велика будівля по вул. Малій Володимирській, 55 (тепер вул. О. Гончара) — неподалік від Київської астрономічної обсерваторії. Будинок спроектовано в стилі неокласицизму, фронтон прикрашає голова Афіни Паллади, богині мудрості, покровительки наук, знань, ремесел та мистецтва. З приходом більшовиків курси були ліквідовані, в їхньому приміщенні розміщувалися різні радянські установи, в тому числі й трибунал Київського військового округу. Тепер там знаходиться Міністерство з надзвичайних ситуацій України.

Євгенія Всеволодівна Лаврентьєва народилася в містечку Друскеники Гродненської губернії в родині викладача математики та космографії. Дитинство провела в м. Ловиче поблизу Варшави, де закінчила 4-річну прогімназію (початковий середньоосвітній навчальний заклад). Згодом родина Лаврентьєвих переїхала до Києва, Євгенія Всеволодівна закінчила з золотою медаллю середній навчальний заклад — Ольгинську жіночу гімназію і, щоб отримати вищу освіту, вступила на Вищі жіночі курси [88]. В той час на курсах викладав Роберт Пилипович Фогель, який і запросив Лаврентьєву працювати в Київській обсерваторії. Невдовзі факультетськими зборами їй запропонували виконувати обов'язки асистента на кафедрі астрономії курсів та доручили вести під керівництвом проф. Фогеля практичні заняття обчислювального характеру

Євгенія Всеволодівна Лаврентьєва (зліва). 1914 р.

в астрономічному кабінеті курсів. Після захисту дипломної роботи на тему «Обчислення орбіти комети Делавана за методом Ольберса», вона отримала диплом I ступеня і була затверджена на посаду асистента Вищих жіночих курсів. Після злиття курсів з університетом, Лаврентьєву зарахували асистентом астрономічної обсерваторії університету, який на той час був перетворений на Інститут народної освіти.

Працюючи в обсерваторії, Євгенія Всеволодівна опрацьовувала меридіанні спостереження, передобчислювала та спостерігала покриття зір Місяцем.

Паралельно з роботою в обсерваторії, вона закінчила однорічні педагогічні курси при Київському навчальному окрузі та з 1918 р. почала викладати математику і космографію в Катеринінській жіночій гімназії, яка невдовзі була перетворена на трудшколу № 83.

Коли в Києві при Українській академії наук було створене обчислювальне бюро, Лаврентьєва взяла активну участь у його роботі.

У 1929 р. Євгенія Всеволодівна перейшла працювати до новоствореної Полтавської гравіметричної обсерваторії, зайнявшись новою для себе галуззю — гравіметрією.

Гравіметрія (від лат. gravis — важкий і metreo — вимірюю) — вивчає гравітаційне поле Землі, його просторові зміни з метою визначення фігури Землі, дослідження її внутрішньої будови та вирішення деяких проблем навігації. Перші теоретичні й практичні роботи з гравіметрії пов'язують з Михайлом Ломоносовим. Найперші визначення сили тяжіння за допомогою маятника провели у 1827 р. видатний мореплавець і географ Федір Літке та гідрограф Михайло Рейнеке. Гравіметричні дослідження сучасного типу розпочала у 1896 р. Казанська обсерваторія, тоді вперше астроном Олександр Краснов за допомогою маятників визначив силу тяжіння в декількох пунктах між Віднем і Казанню, а пулковський астроном Федір Вітрам — між Пулково та Владивостоком. Тим було покладено початок побудови гравіметричної карти країни, дані якої використовуються в астрономії, метрології, геології, геодезії, космонавтиці тощо. До 1917 р. вже були виконані виміри в 400 пунктах. Разом з астрономами над цим працювали й військові топографи.

Перші 5 років Євгенія Всеволодівна брала участь в експедиціях, оснащених спеціальними маятниковими приладами для побудови

гравіметричної карти України та встановлення зв'язку між системами карт Полтавської і Пулковської обсерваторій.

З 1934 по 1939 рр. вона працювала в Московському аерогеодезичному підприємстві як інженер-гравіметрист. За участь у складанні каталогу гравіметричних пунктів СРСР їй було присуджено звання «інженера-стаханівця».

З поверненням у 1939 р. до Полтави Лаврентьєва продовжила наукову роботу — обробила всі матеріали експедиції 1934–1938 рр. і займалась вивченням добових коливань широти Полтави на основі вимірювань малих зміщень зір у зеніті за допомогою так званого зеніт-телескопа [89]. Аналогічними спостереженнями вона займалась і в Іркутську, куди була евакуйована Київська обсерваторія під час Великої Вітчизняної війни. По закінченні війни Лаврентьєва відновила зенітні спостереження в Полтаві, за даними яких підготувала й успішно захистила в Москві у 1945 р. кандидатську дисертацію.

В подальшому Лаврентьєва продовжувала активно займатися астрономічними спостереженнями, а також розробила програми широтних спостережень для Іркутської і Познаньської обсерваторій [90] та для обсерваторії в Улан-Баторі (Монголія) (рис. 43) [91].

Рис. 43. Є. В. Лаврентьєва (перша справа) серед учнів у Полтавській гравіметричній обсерваторії. 1950-ті рр.

Віртуозний обчислювач і літописець обсерваторії

У листопаді 1905 р. проф. Фогель звернув увагу на особливо допитливого юнака серед численних любителів астрономії, який через рік, уже будучи студентом першого курсу університету, став відвідувати Київську обсерваторію. Це був **Іван Гнатович Ільїнський** (1887–1968), у майбутньому один з найвідданіших її працівників [92]. Він назавжди пов'язав з цією установою своє життя, хоча спочатку доля не дуже сприяла цьому: внаслідок перенесеної в дитинстві хвороби в Івана Гнатовича були певні проблеми зі слухом, та ще й під час аматорських спостережень Сонця він ушкодив одне око, і воно швидко стомлювалося. Зважаючи на це, Фогель, як директор обсерваторії, свого часу не зміг узяти Ільїнського на спостережну роботу, а вибрав іншого випускника університету — **Антона Антоновича Карамишева**, який працював в обсерваторії протягом 1913–1915 рр. та 1919–1925 рр. (на жаль, про його подальшу долю не залишилося практично ніяких свідчень).

По закінченні університету Ільїнський міг продовжити навчання за кордоном або поїхати працювати до Пулково, але батько не підтримав жодного з цих варіантів, бо «*...в його* (батька) *голові не вкладалося, що людина з вищою освітою буде отримувати таку мізерну платню*», — а тоді початківцям у Пулково платили всього 35 крб на місяць. Тому перші роки по закінченні університету Ільїнський викладав математику у середніх навчальних закладах Києва — приватній жіночій гімназії Н. Конопацької та гімназії О. Яновської. «*...Я вірю лише в математику, і тому не став би викладати ніякий інший предмет. Скільки витонченості навіть у самих словах: час, координати, похідні координат від часу!..*» — писав він. Викладання математики в гімназіях приносило Ільїнському певне задоволення, але він ніяк не міг змиритися з відірваністю від астрономії і продовжував шукати можливості зайнятися улюбленою справою.

У 1919 р. його таки зарахували до обсерваторії обчислювачем, проте в 1922 р. він змушений був знову залишити її. З його нечислених записів про ті часи можна зрозуміти, що причиною цього була постійна зміна влади у Києві, що позначалося на роботі державних закладів. Людей, які працювали при одній владі, з приходом іншої тут же звільняли (і так було декілька разів), і лише з 1925 р. Іван Гнатович почав регулярно працювати в обсерваторії. Його наукові інтереси, як учня Хандрикова та Фогеля, стосувалися теоретичної астрономії, зокрема, її класичного завдання — визначення орбіт. Він багато приділяв уваги розробці практичних методів і прийомів обчислень, завдяки яким всі досить громіздкі й складні розрахунки він виконував не тільки ретельно, але й напрочуд швидко, можна сказати, навіть віртуозно.

За цикл праць у цій галузі йому в 1936 р. був присуджений вчений ступінь кандидата наук без захисту дисертації. До останніх своїх днів Ільїнський плідно працював і над докторською дисертацією, але за станом здоров'я не зміг подати до захисту фактично завершену наукову роботу.

Іван Гнатович Ільїнський

Хворобливий з дитинства, не дуже щасливий в особистому житті, Ільїнський, за свідченнями сучасників, був досить замкнутою людиною. Більша частина його життя проходила серед книжок та обчислень або, як він сам про це писав, «*...у нечасті моменти — за піаніно, розбираючи дивну Шосту симфонію Чайковського*». В його науковому архіві, що зберігається в Музеї історії Київської обсерваторії, є понад 200 папок та записників. Там, серед чітких формул та багатозначних чисел, часто зустрічаються записи його думок, мрій та спогадів, вражень про ті чи інші події, про колег. Записники охоплюють період з 1906 по 1968 рр. Читаючи ці, часто не дуже розбірливі рядки, можна скласти враження і про обсерваторію початку століття,

і про важкі часи громадянської та Вітчизняної воєн, ознайомитися з неофіційним поглядом на окремих осіб. І нехай ці записи дуже суб'єктивні, але все ж передають настрої тих років і дають можливість ознайомитися з подіями, а також і з самим автором.

Іван Гнатович Ільїнський був одним з засновників та активних членів аматорського астрономічного гуртка в Києві і саме завдяки його матеріалам, можна ознайомитися з історією цього гуртка.

Київський гурток аматорів астрономії

У 1910 р., коли кияни з нетерпінням чекали чергової появи комети Галлея[1], один з ревних прихильників астрономії **Микола Федорович Зінченко**, користуючись настроєм публіки, звернувся через газету «Київські вісті» до зацікавлених наукою осіб з пропозицією організувати гурток аматорів астрономії. Збереглася рукописна копія тексту цього звернення, і ми не можемо не подати його, бо це — справжній крик душі, який не залишає байдужим і якнайповніше передає настрій людини освіченої, науковця того часу:

«Щоденна метушня в буденних дрібницях, гнітюча, вбивча сіра дійсність; потеруха суспільних переживань і настроїв, що запорошує розум, як пісок очі, — все це змушує опускати на груди втомлену, важку від гірких думок голову, все це приковує погляд людини до землі, як ланцюги приковують руки каторжанина до тачки.

Переживання сучасної мислячої людини — до якого б класу вона не належала — схожі на гострі й страшні переживання мисливця, який, перебираючися з купини на купину в заболоченій місцині, оступився, і тепер його затягує багновиця. Німий жах, сковуючи розум, охоплює

[1] Комета Галлея – одна з найяскравіших і найвідоміших періодичних комет, яка кожні 76 років з'являється на земному небі. Чергову її появу в 1758 р. завбачив Е. Галлей, тим самим довівши, що вона належить до Сонячної системи.

все єство від усвідомлення незворотності мерзенного, сповненого мук кінця. Розпеченими голками впивається страх в його серце й оскаженілими очима і думками він у розпачі шукає засоби прискорити кінець. Бо нема йому порятунку!

Рятуються тільки ті, хто вірує. Рятуються лиш ті, хто творить, живі безсмертям своїх героїв, живі душею своїх барв, ліній, звуків, образів!

Блаженні, хто вірує, вдесятеро блаженні, хто творить. Та не всім дано вірити, і вже далеко не всім — творити.

Ми не прагнемо цими рядками вказати конкретні шляхи покращення чи зміни умов, які породжують змальований вище настрій переважної більшості суспільства — настрій, особливо хмуро згущений серед молодих, у колі зростаючого покоління.

Адже настрої залежать від того, як сприймають світ, від того, під яким кутом його споглядають, від кольору окулярів, які нам чи ми самі собі вдягнемо.

Відірви ж, дорогий читачу, свій погляд, прикутий до землі, вкритий потом і кров'ю, слізьми й блювотинням!

Підніми вгору свою голову! Так, вгору, в небо! До неба!

Дозволь собі відірватися на кілька годин, на декілька хвилин від повсякдення, що робить нас нелюдами, і здійнятися у вись, що наближає нас до Бога!

Поглянь на вечірнє небо. Коли на щоках заходу ще сором'язливо ледь-ледь багряніє прощальний поцілунок останнього сонячного променя, яка чарівна, прекрасна, немов богиня поезії, осяйна Венера!

Певен, людина не може настільки зачерствіти. Зробитися настільки забитою, щоб не відчути радості й заспокоєння від споглядання «Вечірньої зорі». Треба відірвати думки від землі!

І хочеться вірити, що інтерес до зоряного неба не обмежиться — хоча й високими — переживаннями відчуття прекрасного та благодатним почуттям заспокоєння нервів, — дух людський, завжди цікавий, спраглий до знань, піде далі.

Щоб задовольнити цю спрагу до знань, потрібні капітальні будівлі, необхідна добре облаштована обсерваторія.

І ми звертаємося до Вас, дорогі читачки й читачі, до тих, хто співчуває ідеї вивчення неба і створення на ґрунті спостерігання його не лише розумної розваги для широкого загалу, але й корисного абстрагування від сірої та гнітючої буденності, — ми звертаємося до Вас із пропозицією зробити і свій внесок у фонд спорудження астрономічної обсерваторії в Києві».

Спочатку на заклик відгукнулися лише 10 осіб. Невдовзі відбулися установчі збори, на яких був вироблений і 8 липня 1910 р. затверджений статут астрономічного гуртка. Проте через певні обставини, засідання Київського гуртка любителів астрономії (КГЛА) почали регулярно проходити лише з 1911 р. Перше засідання відбулося 30 січня 1911 р.

Гурток мав дійсних членів і членів-співробітників, у нього була своя печатка та штамп. Усі члени гуртка мали іменні квитки (рис. 44),

Рис. 44. Квиток дійсного члена Київського гуртка любителів астрономії (ескіз, 1910 р.)

кожного разу члени гуртка запрошувалися на засідання повідомленням, яке було надруковане типографським способом і надсилалося поштою (рис. 45). Кошти гуртка складалися з членських внесків (3 крб на рік), виручки від прочитаних лекцій та пожертв окремих громадян і установ. У цілому ж гурток ставив собі за мету популяризацію астрономічних знань в широких колах громадськості.

Один з його членів надав у користування гуртка 4-дюймовий телескоп, і це стало приводом для клопотання перед Київською міською думою про відведення місця на Володимирській гірці для «*встановлення будки під телескоп і показу публіці світил небесних за невелику платню*».

Представники міста з розумінням поставилися до клопотання і передали його до Садової комісії, яка в свою чергу дозволила будівництво аматорської обсерваторії «*згідно проекту і плану місцевості, з приміщенням для сторожа на ділянці землі у 12 кв. саж*» (приблизно 55 кв. м).

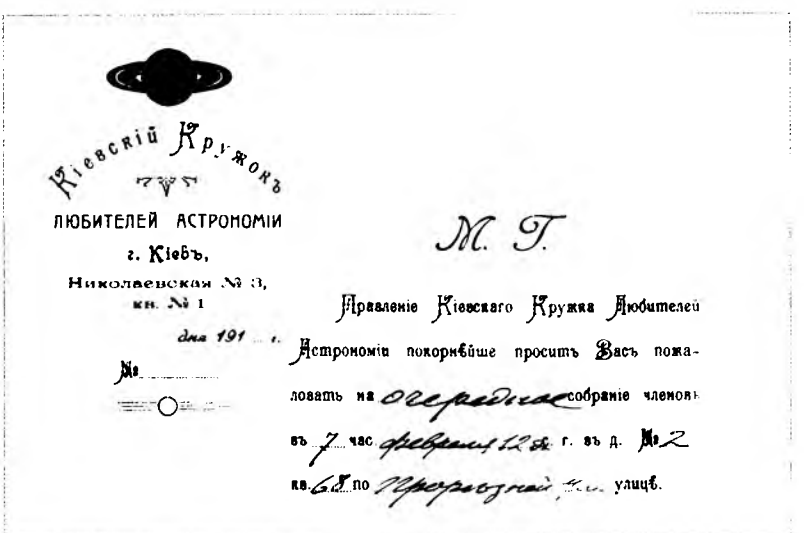

Кіевскій Кружокъ
ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМІИ
г. Кіевъ,
Николаевская № 3,
кв. № 1
дня 191 г.
№
М. Г.
Правленіе Кіевскаго Кружка Любителей Астрономіи покорнѣйше проситъ Васъ пожаловать на очередное собраніе членовъ въ 7 час февраля 12 г. въ д. № 2 кв. 6 по Прорезной улицѣ.

Рис. 45. Запрошення на чергове засідання Київського гуртка любителів астрономії

Проект будівлі майбутньої обсерваторії розробив відомий на той час архітектор Олександр Васильович Кобелєв (за його участю в Києві зведено будівлі Земельного банку, Держбанку, Вищих жіночих курсів, Київського відділення Російського технічного товариства).

Члени гуртка почали збирати «*бенефіції та пожертви*» на її будівництво і на придбання в Європі нового потужного телескопа, на що діючий на той час губернатор Києва Федір Трепов дав особистий дозвіл і створив для цього спеціальну рахункову комісію, зазначивши, що «*збір, з його* (губернатора) *дозволу, постановлено проводити шляхом особистого й письмового звернення до осіб, які живуть у Києві та Київській губернії, і яких хвилює мета Гуртка, до громодських та приватних установ м. Києва, як-то банки, страхові товариства та ін., а також шляхом звернення до публіки через газети*».

Крім того, гуртківці також заробляли кошти проведенням лекцій та «*екскурсій зоряним небом*».

На засіданнях гуртка, які проводилися не рідше двох разів на місяць, зачитувалися реферати, робилися повідомлення про новини астрономії й астрономічної літератури. Регулярно для широкого загалу міста організовувалися популяризаторські лекції з астрономії та природничих наук, для читання яких запрошувалися відомі на той час фахівці.

Коло питань, охоплених доповідями, вражає. Від тем «Астрономія як наука в Стародавній Греції» та «Космогонічні погляди стародавніх індусів» до тем «Способи визначення місячного та сонячного паралаксів», «Коливання висоти земного полюса» і навіть «Основи принципу відносності».

Для проведення лекцій і зібрань гуртка наймалися найкращі зали Києва, про що свідчать афіші, що зберігаються в Музеї історії КАО (рис. 46). Так, наприклад, у жовтні 1912 р. в залі Київського Купецького Зібрання (за спеціальним дозволом Київського губернатора) правлінням гуртка було організовано лекцію відомого математика і механіка Миколи Борисовича Делоне «Нарис сучасного вчення про електрику та магнетизм» з демонстрацією публіці цікавих дослідів. Микола Борисович (на той час, до речі, професор декількох європейських

Кіевскій Кружокъ Любителей Астрономіи.

Залъ Дворянскаго Собранія

(Крещатикъ 29).

24-го Марта 1914 года

лекція

В. Владимірова

Планета МАРСЪ и жизнь на ней.

ПРОГРАММА:

Условія жизни на планетахъ солнечной системы вообще. Эволюція планетъ a priori. Наблюденія Марса: отсутствіе горъ, цвѣтъ почвы, измѣненіе окраски, полярные снѣга; атмосфера, давленіе, составъ атмосферы, количество воды, температура Марса. Каналы Марса: ихъ видъ, число, оазисы, вилочки, удвоеніе каналовъ, природа каналовъ. Жизнь на Марсѣ. Марсъ и будущее земли.

Чистый сборъ предназначается на усиленіе фонда для постройки въ Кіевѣ общедоступной обсерваторіи.

Начало въ 8½ час. веч.

Печ. разр. 1914 г. Кіевъ, тип. „Прогрессъ".

Рис. 46. Афіша лекції, організованої Київським гуртком любителів астрономії

вищих навчальних закладах) працював тоді в Київському політехнічному інституті й організував при ньому дуже популярний у Києві гурток з повітроплавання. Власноруч побудувавши у 1908–1910 рр. декілька планерів-біпланів, він є автором одного з перших посібників з планеризму «Влаштування дешевого і легкого планера та способи літання на ньому» (1910).

Також організовувалися вечори на честь знаменних дат в історії астрономії. Так, у 1912 р. з величезним успіхом пройшов вечір, присвячений потрійному ювілею знаменитого популяризатора астрономії Каміля Фламмаріона — 70-річчю від дня його народження, 50-річчю астрономічної діяльності та 25-річчю з дня заснування ним Французького астрономічного товариства. Вечір пройшов у приміщенні Клубу страхових інспекторів (нині вул. Прорізна, 2) і зібрав велику кількість слухачів, багато з яких після закінчення вечора записалися в члени гуртка.

Ціни на заходи гуртка були цілком доступні для простих громадян. Квиток на лекцію коштував від 30 коп. до 5 крб, а побачити небесні світила в телескоп і паралельно почути розповідь про цікавинки нічного неба можна було всього за 5 коп.

Поширюючи астрономічні знання серед населення, гурток тісно співпрацював з Російським товариством любителів світознавства, від якого отримував інформацію про чергові астрономічні явища.

В очікуванні спостережень повного сонячного затемнення у 1914 р., смуга видимості якого проходила через Київ, гурток звернувся через астрономічні видання до обсерваторій та товариств аматорів астрономії, які бажали приїхати до Києва на спостереження з пропозицією *«своїх безкоштовних послуг з надання різного роду довідок і виконання відповідних доручень»*. При цьому вказувалося, що *«кореспонденція ведеться французькою, німецькою, італійською та англійською мовами»*. У заяві зазначалося також, що гурток збирається видати спеціальну брошуру з обставинами явища та роз'ясненнями для населення, на що відгукнулися зразу ж декілька типографій з пропозиціями надання великих знижок на друкування цих матеріалів. Запрошенням

скористалися експедиції сонячної комісії Московського товариства любителів астрономії, Петербурзьке товариство любителів світознавства, Лікська обсерваторія та обсерваторія Чиказького університету (США), а також Бахмутська жіноча гімназія.

Готуючись до сонячного затемнення 1914 р., київські астрономи також вели інтенсивне листування з російськими та іноземними обсерваторіями, повідомляючи, зокрема, метеорологічні дані та іншу інформацію, необхідну для вибору місця [95]. Свої експедиції в район Києва направили обсерваторії: Лікська Каліфорнійського університету, Потсдамська, Енгельгардська Казанського університету, а також Британське Королівське товариство та Російське астрономічне товариство, Московське та Петербурзьке товариства любителів астрономії, Міжнародна спілка з вивчення Сонця. По приїзді до Києва частина учасників експедицій була розміщена в обсерваторії (рис. 45). На жаль, погодні умови — суцільна хмарність — не дозволили виконати спостереження цього цікавого астрономічного явища

Рис. 45. Учасники спостережень сонячного затемнення 1914 р. В центрі стоїть Р. П. Фогель, справа внизу — А. А. Карамишев

у Києві, але завдяки йому обсерваторію вперше відвідала надзвичайно велика кількість спеціалістів з багатьох наукових установ світу.

Затемнення зацікавило не лише науковців, а й широкі верстви населення. Так, наприклад, збереглася копія оголошення сільським старостам Остерського повіту, переписана власноручно М. Ф. Зінченком:

«8 серпня, тобто в п'ятницю, в Чернігівській губернії передбачається затемнення Сонця між 2 і 3 годинами по полудні. Затемнення це можна буде спостерігати через скло, яке попередньо слід з одного боку закоптити над свічкою. Затемнення буде продовжуватися дві чи три хвилини, тому до того часу старости повинні подбати, щоб діти були у дворі і не лякалися. Постановляю старостам сповістити всіх у селі і, хто хоче спостерігати це рідкісне явище, нехай запасеться закопченим склом.

Розпорядник Бударський. 2 серпня 1914 року».

Стати членами астрономічного гуртка мала за честь не тільки зацікавлена наукою студентська молодь Києва, а й часто далекі від науки за своєю діяльністю люди. Зокрема, збереглися листи з проханням зарахувати до гуртка членів товариства «Провідник» та товариства Парової махорочної тютюнової фабрики «Б. З. Рабінович і З. Н. Фраткін» з м. Прилуки (рис. 48). Фірма «Наочних посібників і художніх видань І. Г. Василенка» на знак вдячності подарувала гуртку металевий телурій — механічний прилад для демонстрації руху Землі і Місяця навколо Сонця (кол. вкл., рис. 28). Власники книжкових магазинів направляли свої астрономічні новинки в дарунок бібліотеці гуртка, яка налічувала сотні томів і якою могли користуватися не лише його члени, а й будь-який киянин.

На жаль, Перша світова війна у 1915 р. перервала діяльність гуртка. Проте його робота з формування астрономічних понять у широких колах була дуже важливою. Існуюча на той час у Києві єдина астрономічна обсерваторія університету не могла впоратися з цим завданням, бо налічувала в своєму штаті лише 3 особи, які, крім наукової роботи і спостережень, до того ж були завантажені ще й викладацькою роботою на фізико-математичному відділенні університету.

ПАРОВАЯ МАХОРОЧНАЯ ТАБАЧНАЯ ФАБРИКА
ТОВАРИЩЕСТВА
Б. З. РАБИНОВИЧЪ и З. Н. ФРАТКИНЪ

Прилуки, Полт. губ. 1-го Іюля 1912 г.

Господину
Николаю Феодоровичу
ЗИНЧЕНКО
въ Кіевѣ

Милостивый Государь

Желая вступить въ членъ Кіевскаго кружка любителей астрономіи, имѣемъ честь просить Васъ указать намъ адресъ, по которому мы могли-бы выслать 30 руб. членскаго взноса и 20 руб. на усиленіе библіотеки кружка.-

Съ совершеннымъ почтеніемъ

Товарищество
Б. З. РАБИНОВИЧЪ и З. Н. ФРАТКИНЪ
Распорядитель

Рис. 48. Лист від Прилуцької тютюнової фабрики Київському гуртку любителів астрономії

На початку жовтня 1921 р. І. Г. Ільїнський, як давній активний учасник гуртка, був запрошений в Петроград на І Всеросійський з'їзд РОЛМ. У посвідченні, виданому на ім'я Ільїнського, Петроградське управління наукових закладів зазначає, що обраний делегат має необхідність приїзду з Києва в Петроград і після закінчення з'їзду повернутися назад. Тому управління *«звертається з проханням до місцевих та всіх інших влад всіляко сприяти своєчасному приїзду обраного делегата на з'їзд»*.

Російське товариство любителів світознавства (астрономії та геофізики) — російська абревіатура РОЛМ — було створене в Петербурзі в 1909 р. дійсним членом Французького та Британського астрономічних товариств М. О. Морозовим, людиною, яка є яскравим взірцем нескореності людського духу. За участь у повстанні народовольців 1879 р. він на 25 років був ув'язнений у Шліссельбурзькій фортеці. Але це не зламало його. Перебуваючи у в'язниці, він вивчав хімію, фізику, астрономію, математику та історію, згодом отримав вищу освіту, зробив низку наукових відкриттів, написав чимало книг, за що і був відзначений астрономічною спільнотою: одна з малих планет на його честь носить назву «Морозовія», а на Місяці є кратер, названий його іменем.

Новостворене товариство ставило собі за мету надання всілякої допомоги молодим ученим, займалося збором результатів астрономічних спостережень та їх публікацією, здійснювало організацію актуальних наукових досліджень, забезпечувало керівництво ними, сприяло об'єднанню всіх охочих до природничих та фізико-математичних наук. Товариство планувало відкриття своїх обсерваторій, лабораторій, метеорологічних та біологічних станцій. Сприяло відкриттю майстерень для виготовлення наукових приладів та наочних посібників, створювало бібліотеки для науковців і широкого загалу, організовувало лекції та екскурсії, брало участь у наукових експедиціях.

Товариство проіснувало 20 років і багато чого реалізувало зі своєї програми. Воно мало безпосереднє відношення до відомої експедиції Л. О. Кулика до місця падіння Тунгуського метеорита, коли вперше було досліджено район катастрофи та зібрано свідчення очевидців. Товариство прийняло в свої ряди К. Е. Ціолковського і тим самим урятувало його від голодної смерті. Цей геніальний винахідник, основоположник космонавтики і ракетної техніки, не мав вищої освіти, був ученим-самоуком, і його розробки з теорії руху реактивних апаратів довгий час сприймались як дивацтво, що не давало йому можливості розраховувати на отримання пенсії. Лише в 1921 р. 64-річному Ціолковському була призначена персональна пенсія, і значною мірою — завдяки сприянню товариства.

З ініціативи РОЛМ на базі біологічної лабораторії, яку ще в 1893 р. організував відомий анатом, педагог і просвітник П. Ф. Лесгафт і яка згодом стала носити його ім'я, була створена обсерваторія. До речі, кошти на лабораторію та великий будинок під неї в центрі Петербурґа пожертвував учень Лесгафта, син золотопромисловця І. М. Сибіряков. У 1918 р. лабораторія була перетворена в Науково-природничий інститут ім. Лесгафта, першим директором якого став М. О. Морозов. В Інституті працювало багато тепер відомих астрономів — засновник школи теоретичної астрофізики В. А. Амбарцумян, автор гіпотези про вплив часу на енергію космічних тіл М. О. Козирєв, спеціаліст у галузі теорії фігури Землі та відомий історик астрономії Н. І. Ідельсон, і найбутній директор Київської обсерваторії О. Ф. Богородський та ін.

Товариство також видавало журнал «Мироведение» (Світознавство), який був цікавим як для широкого загалу, так і для професійних науковців. Журнал у популярній формі знайомив читача з передовими науковими проблемами, а від класичних наукових видань відрізнявся широтою поглядів і толерантним ставленням до нових наукових ідей. Редактором журналу був метеоролог і астроном, історик науки Данило Осипович Святський, відомий своїми фундаментальними дослідженнями з історії астрономії в Древній Русі, і, зокрема, в Україні.

Головним у світогляді товариства було «*зовсім не помітне, але цілком відчутне і навмисне одухотворення Землі*» [93]. Уже в 20-ті рр. на його зібраннях заслуховувалися доповіді з питань на кшталт «Біосфера та її ритми», які лише наприкінці XX ст. стали належним чином вивчатися. Найпильніша увага приділялася спробам встановлення закономірностей впливу Космосу на земні явища. Наслідуючи Фламмаріона, світознавці «*сприймали життя природи як оркестр, у якому першу скрипку грає Астрономія*».

Можливо, через такі настрої, за сприяння анонімів, які писали доноси про досить вільну атмосферу на засіданнях товариства, у 1930 р. РОЛМ закрили, а замість нього, «виправленого» ініціативою «зверху», було створене Всесоюзне астрономо-геодезичне товариство (ВАГТ). Геофізика з нової назви була вилучена, а журнал «Мироведение», змінивши головного редактора, цілком і повністю втратив свій імідж і невдовзі взагалі перестав існувати. Редактора Д. О. Святського та вченого секретаря В. А. Казіцина заарештували, після тривалого утримування у в'язниці судили і заслали на будівництво Біломорсько-Балтійського каналу «каналоармійцями», як вони себе називали в листах до Морозова [94]. Термін ув'язнення отримали й інші члени товариства, серед яких були відомий дослідник планет В. В. Шаронов та дослідниця атмосфери Землі Н. М. Штауде.

Опанування астрофізичними методами

Після турбот, пов'язаних з підготовкою до спостереження сонячного затемнення, в обсерваторії активізуються спроби налагодити астрофізичні дослідження: були придбані прилади для проведення фотометричних вимірювань — астрофотометр Цельнера та клиновий фотометр Тепфера.

Астрофотометрія — наука про вимірювання яскравості небесних світил — фактично з'явилася ще в стародавні часи, коли астрономи розділили видимі зорі за їхньою яскравістю на 6 класів. Список яскравостей зір каталогу Птолемея досі залишається майже незмінним, хоча пізніше Арґеландер і Струве ввели більш детальний поділ проміжних зоряних величин на 10 класів. З залученням до спостережень телескопів був продовжений поділ на класи вищих порядків.

Фотометричні вимірювання зір за допомогою спеціальних інструментів уперше виконав у 1739 р. французький фізик П. Буґер, багато уваги цьому питанню приділив Дж. Гершель в обсерваторії на мисі Доброї Надії, що на півдні Африки, та лейпцизький астроном Й. Цельнер [96].

Цельнер ще у 1861 р. запропонував винайдений ним прилад — фотометр — для візуальних вимірювань яскравості світила методом порівняння його зі штучною зорею, яскравість якої за допомогою спеціальної призми можна зменшувати, допоки яскравості досліджуваного об'єкта та штучного не зрівняються. Причому, за формулою можна було обчислити, наскільки змінилась яскравість останнього у порівнянні з прийнятим еталоном яскравості.

У фотометрі Цельнера (рис. 49) штучною зорею слугувало дзеркальне відображення полум'я гасової лампи. Спостерігач одночасно бачив у полі зору світило і штучну зорю, причому була можливість надати штучній зорі кольору досліджуваної обертанням спеціального шматка гірського кришталю, проходячи через який, полум'я змінювало колір. Обертаючи важелі спеціальних призм, можна було досягти однакової яскравості штучної зорі зі справжнім світилом. Застосуванням цього приладу Цельнер започаткував фотометричний огляд неба, виміряв яскравості окремих планет і чисельно порівняв яскравості Сонця та Місяця.

Для впровадження астрофізичних досліджень Сонця КАО був придбаний спеціальний телескоп — протуберанц-спектроскоп (рис. 50). Оригінальний пристрій цього телескопа був винайдений у 1869 р. На відміну від звичайного спектроскопа, він мав не одну, а декілька заломлюючих призм, що дозволяло значно збільшити довжину отриманого спектра і вивчати сонячні утворення у будь-який момент, а не тільки під час затемнень [97]. Якщо щілину такого спектроскопа поставити поблизу краю диска Сонця в тому місці, де є сонячне виверження — протуберанець, — то спектр буде складатися з декількох різноколірних ліній, всередині яких можна розгледіти обмежені щілиною обриси протуберанця. Зміщуючи щілину, можна вивчити форму і розміри всього протуберанця, а за допомогою мікрометра ще й виміряти положення і величину сонячних виступів.

Фотометричні дослідження в Київській обсерваторії намагався розпочати молодий дослідник А. А. Карамишев, який набув деяких навичок у цьому напрямі, але наступні події в країні надовго відсунули ці плани.

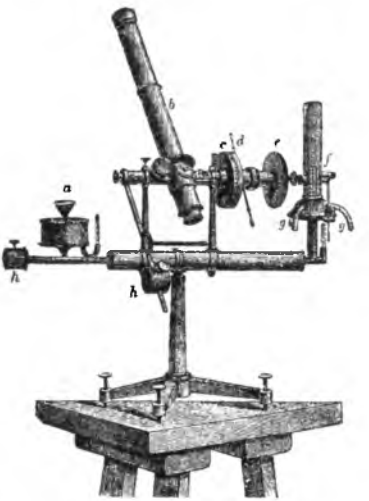


Рис. 49. Фотометр Цельнера

Рис. 50. Протуберанц-спектроскоп Київської обсерваторії

Обсерваторія в часи лихоліття

Під час Першої світової війни обсерваторія Київського університету майже на рік повністю припинила свою роботу [98]. Восени 1915 р. у зв'язку з наближенням фронту до Києва було прийнято рішення евакуювати вищі навчальні заклади до Саратова. З Києва було вивезено основне обладнання обсерваторії та частина бібліотеки. Туди ж тимчасово переїхали і всі київські астрономи — директор обсерваторії Р. П. Фогель, астроном-спостерігач М. П. Диченко та асистент А. А. Карамишев [32]. В умовах евакуації розгорнути серйозну наукову роботу не вдалося, припинилися також і навчальні заняття з астрономії.

Влітку наступного року, коли загроза воєнних дій на території міста минула, майно обсерваторії було повернене до Києва і деякий час тривали роботи з відновлення обладнання, зокрема, меридіанного кола та годинників — деякі з них постраждали під час тривалої подорожі.

У тяжкі часи революційних подій та громадянської війни директором КАО був Р. П. Фогель, який майже весь свій час присвячував викладацькій роботі в університеті, а з 1914 р. був ще й деканом фізико-математичного факультету Київських Вищих жіночих курсів. На жаль, залишилося мало документальних свідчень стосовно роботи обсерваторії в ті роки. Відомо, що обсерваторія мала тоді досить мізерне фінансування, а регулярні спостереження проводилися лише на меридіанному колі.

Незважаючи на те, що у серпні 1918 р. В. Леніним був підписаний декрет «Про правила прийому до вищих навчальних закладів», який відміняв формальні обмеження і відкривав доступ до вищих навчальних закладів усім бажаючим, незалежно від наявності документа про середню освіту, громадянська війна, голод і розруха призвели до різкого падіння числа студентів в університетах [99]. Наприклад, випуск студентів на фізико-математичному факультеті Петербурзького університету складав: у 1917 р. — 275 осіб, в 1918 р. — 124, у 1919 р. — 27, а у 1920 р. — лише 5 осіб.

Коли у 1920 р. Київський університет був перетворений на Вищий інститут народної освіти (ВІНО), обсерваторія була відокремлена від нього як самостійний науковий заклад. Кількість окремих дисциплін та обсяг годин викладання астрономії були значно скорочені у порівнянні з попередніми університетськими програмами [32]. У 1920–1922 рр. лекції з загальної астрономії студентам читав М. П. Диченко, практичної астрономії — А. А. Карамишев, а сферичної — професор математики Д. А. Граве, якому після смерті Р. П. Фогеля, у 1920 р., було доручено тимчасово завідувати обсерваторією.

Дмитро Олександрович Граве

На той час **Дмитро Олександрович Граве** (1863–1939) вже був досить відомим математиком. У 1897 р. він захистив у Петербурзі дисертацію «Про основні задачі математичної теорії побудови географічних карт» на ступінь доктора чистої математики. З 1899 р. життя і діяльність Граве були тісно пов'язані з Києвом, де в різний час він обіймав посади професора Вищих жіночих курсів, Комерційного інституту, Київського університету, а згодом Вищого інституту народної освіти, Фізико-хіміко-математичного та Гірничого інститутів. У Києві Граве заснував відому алгебраїчну школу, написав ряд підручників з вищої математики: «Теорія груп» (1908), «Елементарний курс теорії чисел» (1909), «Арифметична теорія алгебраїчних величин» (1910) та ін.

Перебування Дмитра Олександровича в Київській обсерваторії було не тривалим і швидше адміністративним, ніяких документальних свідчень про цей період, на жаль, не залишилося. Можемо сказати лише, що за видатний внесок у розвиток науки його іменем названо один з кратерів на Місяці.

Восени 1921 р. професором астрономії ВІНО та директором обсерваторії був призначений О. Я. Орлов. Але фактично він, мабуть, так і не приступив до виконання цих обов'язків. У всякому разі,

Олександр Якович Орлов

документальних підтверджень цьому не знайдено. Тим не менше, на діяльність Київської обсерваторії він мав відчутний вплив.

Олександр Якович Орлов (1880–1954) — визнаний спеціаліст у галузі вивчення коливань широти та руху полюсів Землі, один із засновників геодинаміки — науки, що вивчає Землю як складну фізичну систему, яка знаходиться під впливом зовнішніх сил; відомий також як гравіметрист, який розробив нові методи гравіметрії та створив гравіметричні карти України, Європейської частини Росії, Сибіру та Алтаю, пов'язавши їх в єдину мережу.

Орлов закінчив Петербурзький університет, пройшов стажування в Сорбонні (Франція), займався питаннями небесної механіки в Лунді (Швеція) та сейсмології в Ґеттінгенському університеті (Німеччина), був співробітником Пулковської обсерваторії, у 1909 р. став директором Юр'євської (Тартуської) обсерваторії, працював у Єркській обсерваторії (США), брав участь у роботі експедиції до Західного Сибіру по ріках Іртиш, Об, Бія, організував будівництво гравіметричної станції в Томську. З 1912 р. став професором Новоросійського (Одеського) університету і директором Одеської обсерваторії.

У 1919 р. Орлова обрали дійсним членом Української академії наук (УАН). Ставши академіком, Олександр Якович вважав своїм головним завданням організацію Центральної астрономічної обсерваторії УАН, будівництво якої було передбачено початковим планом створення Академії, розробленим її першим президентом В. І. Вернадським [100].

Для нової обсерваторії Орлов обрав місце поблизу Канева, неподалік від могили Т. Г. Шевченка, яке ще у 1913 р., в період підготовки спостережень сонячного затемнення 1914 р. було відмічене ще комісією Російської академії наук як досить сприятливе за кліматичними умова-

ми. Олександр Якович писав: «*...обсерваторія могла б бути пов'язана з ім'ям дуже шанованого українського поета, якому вона стала б найкращим пам'ятником*».

Для підготовчих робіт з організації обсерваторії Орлов створив у Києві астрономо-обчислювальне бюро, керування якого доручив М. П. Диченку. На той час Орлов жив і працював в Одесі і з великими труднощами добирався до Києва, бо йшла громадянська війна.

Під час чергової реорганізації УАН, за відсутності Орлова, обчислювальне бюро було ліквідоване, а з ним і надія на будівництво нової обсерваторії. Це дуже обурило Орлова і він звернувся до УАН: «*Обчислювальне бюро, яким керував такий досвідчений вчений, як М. Диченко, провело цілий ряд досить важливих робіт і, незважаючи на це, за моєї відсутності, без усякого попередження, воно було закрите самою ж Академією наук, і більш ніж 10 чоловік — співробітників Академії, які самовіддано працювали в астрономії, — були викреслені зі списків наукових співробітників Академії. Оскільки довірена мені установа зазнає руйнування зі сторони самої УАН, а мотиви, з яких це відбулося ... зовсім не в'яжуться з моїм високим уявленням про авторитет УАН, то я вимушений відхилити від себе честь бути академіком і прошу більше мене таким не вважати*».

Рішення про відрахування Орлова з Академії, а заразом і про можливість його переїзду до Києва, було прийняте у 1922 р. Згодом Олександр Якович таки здійснив свою мрію — створив у Києві обсерваторію АН, але про це йтиметься в наступній книзі.

Поки тривали вибори нової кандидатури на посаду директора КАО, обов'язки директора продовжував виконувати астроном-спостерігач Михайло Петрович Диченко. Тим більше, що й мешкав він зі своєю великою родиною на території обсерваторії, перебуваючи, як і більшість населення в умовах повної «розрухи в країні і в умах», у величезній скруті [86]: «*...і в тому, що М. П. Диченко ходив читати лекції в університет в саморобних, та ще й червоних черевиках, нічого дивного не було. Багато хто носив саморобне взуття на дерев'яних, або зроблених зі скрученої мотузки підошвах, а одяг шили з мішковини, прикрашаючи вишивками*».

З 1920 р. у багатьох містах країни почався голод. З ініціативи російського письменника Максима Горького була створена Комісія з покращення добробуту вчених, яка організувала забезпечення їх додатковим пайком, взуттям тощо.

У 1921 р. астрономічні обсерваторії США та Канади об'єдналися з метою надання допомоги російським обсерваторіям. З ініціативи професорів Едвіна Фроста та Джорджа ван Бісбрука був створений спеціальний комітет, в обов'язки якого входило ведення листування з обсерваторіями. Щомісячно робилися внески в так званому центральному комітеті, які у вигляді продуктових посилок відправлялися Американською організацією допомоги (англ. абревіатура — АРА) в Росію. Був навіть складений список розподілення допомоги між обсерваторіями: Обсерваторія Маунт-Вілсон надавала допомогу Пулковській обсерваторії; Університет штату Вірджинія — Петроградській; Обсерваторія Домініона (Оттава) — Московській; Єркська обсерваторія — Казанській; Обсерваторія штату Пенсільванія — Київській; Йєльська обсерваторія — Харківській і т. д.

Сучасниця Диченка З. І. Фриз-Палій згадує [86]: « *...У радянські вже часи, ще до п'ятирічок, нашим ученим важко було дуже... Але американці були тут як тут. Їхнє доброчинне товариство, — було таке АРА, — надсилало продовольчі посилки київським академікам. Одержував такі і Диченко. Пам'ятаю, що це було для них суттєвою підтримкою в ті часи. В посилках були: борошно, коробка кокосового масла, цукор, маїс, сухе молоко, яєчний порошок, а також згущене молоко...*

М. П. Диченко
в останні роки життя

...Диченко з дружиною останні роки його життя жили, як жебраки. І умови соціальні у них були допотопні, і умови побуту первісні. А працював Михайло Петрович до останнього дня. Та, мабуть, обсерваторія і її робота п'ятирічкам не були потрібні...».

Глава 7

В ЧАСИ ПЕРШИХ П'ЯТИРІЧОК

Розширення діапазону наукових програм

У січні 1923 р. у Києві кафедру астрономії та обсерваторію очолив колишній випускник Київського університету С. Д. Чорний.

Сергій Данилович Чорний (1874–1956) народився й виріс в с. Лебедине Київської губ., навчався в Київському університеті на фізико-математичному факультеті, після закінчення якого деякий час викладав фізику і математику у Вологодській духовній семінарії, Київському кадетському корпусі та в Другій київській гімназії, а також теоретичну астрономію у Київському університеті. У 1908 р. після захисту в Петербурзі магістерської дисертації, був обраний професором Варшавського університету і одночасно директором Варшавської університетської астрономічної обсерваторії. На роботу до Києва Чорний був запрошений під час перебування його в евакуації в Ростові-на-Дону разом зі співробітниками Варшавського університету.

Сергій Данилович був людиною широких наукових інтересів. Він приділяв багато уваги теоретичній астрономії — ще у Варшаві була опублікована його грунтовна монографія «Обчислення параболічних орбіт комет за трьома спостереженнями», багато наукових праць,

серед яких і такі відомі праці, як «Простір Лобачевского і небесний простір», «Рух перигелію Меркурія та спеціальна теорія відносності», «Теорія вільної нутації Землі». Будучи активним астрономом-спостерігачем, він 1923 р. започаткував у КАО регулярні спостереження покриттів зір Місяцем[1], які увійшли до сучасної міжнародної бази даних місячних покриттів і проводяться в обсерваторії по сьогодні, організував спостереження різних утворень на Сонці (плям, факелів[2]), результати яких регулярно відправлялися до Цюріха в «Міжнародний бюлетень сонячних даних». Чорним було розпочато спостереження змінних зір, великих і малих планет, а також супутників Юпітера.

Сергій Данилович Чорний

[1] Покриття зір Місяцем – явище, при якому Місяць, зміщуючись серед зір з заходу на схід приблизно на 13° за добу, закриває зорі, які зустрічаються на його видимому для спостерігача шляху.

[2] Факели на Сонці – яскраві утворення на поверхні Сонця, які є початковим проявом сонячної активності; як правило, вони передують появі сонячних плям.

У 1936 р. для спостережень сонячного затемнення ним було організовано експедицію у с. Венгрово, що в Західному Сибіру (рис. 51). Погода сприяла спостереженням, і вдалося отримати знімки сонячної корони. А в Києві, крім наземних спостережень, планувалося одночасне спостереження з борту літака [101].

Сергій Данилович також є автором першого підручника українською мовою з описової астрономії (рис. 52), у якому він намагався ввести українську астрономічну термінологію, якої до того часу фактично не існувало.

За ініціативи С. Д. Чорного у 20-х рр. минулого століття обсерваторія була оснащена радіоприймачем, і робота Служби часу принципово змінилася. Тепер уточнювати час стали не з астрономічних спостережень, а з прийому радіосигналів, які передавалися спеціальними службами точного часу. За цими сигналами щодня порівнювалися

Рис. 51. Спостереження повного сонячного затемнення 1936 р. у с. Венгрово (Західний Сибір)

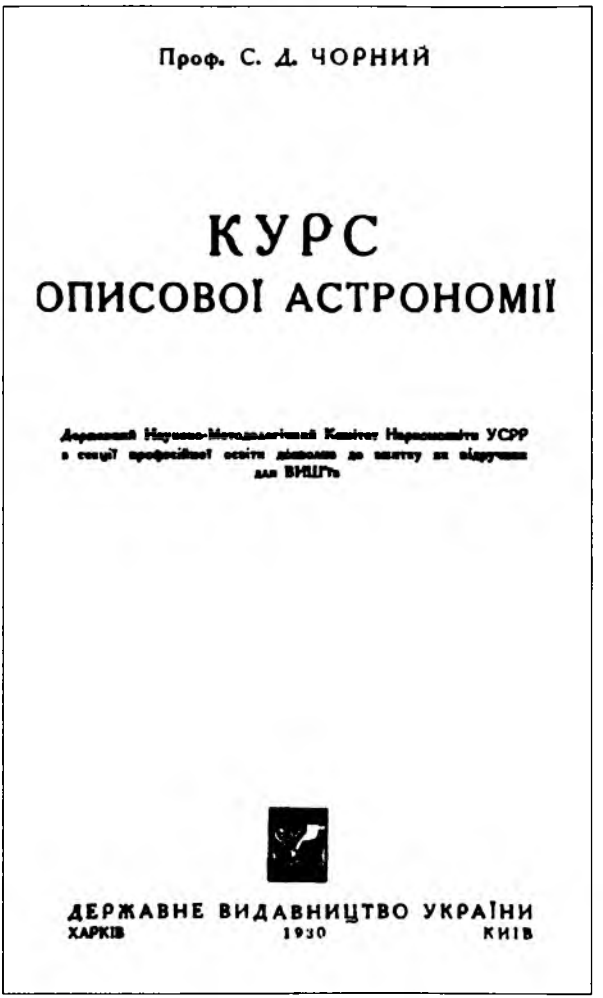


Рис. 52. Перший підручник з астрономії українською мовою

показання астрономічних годинників зі шкалою точного часу. Відслідковуючи щоденний хід годинників шляхом інтерполяції[1], можна було визначити точний час у будь-який момент.

Винахід радіо у 1895 р. майже одночасно росіянином Олександром Поповим та італійцем Гульєльмо Марконі відкрив нові можливості і для астрономії. Перші радіосигнали часу для навігації передала восени 1904 р. радіослужба Військово-морських сил США, а з 1910 р. регулярні передачі сигналів часу розпочала німецька станція «Норддойч радіо» та французька станція з Ейфелевої вежі. Але невдовзі виявили, що різниця між різними передачами сягала декількох секунд, що, звичайно ж, не могло задовольняти потреби точного часу. З метою стандартизації методів та обладнання для передачі сигналів часу та створення єдиної служби точного часу у жовтні 1912 р. в Паризькій обсерваторії відбулася конференція за участю 16 країн, на якій було вирішено з 1 червня 1913 р. розпочати передачу сигналів у світовому масштабі за певним розкладом. В Росії та Україні (в Харкові) перші радіостанції працювали вже в 1916 р., але регулярні передачі сигналів часу розпочалися петроградською радіостанцією «Нова Голландія» Головної астрономічної обсерваторії в Пулково з 1920 р., московською радіостанцією на Ходинці з 1921 р. і радіостанцією тодішньої столиці України — Харкова з 1924 р.

Звичні тепер для нас широкомовні програми сигналів часу, що передаються в кінці кожної години і складаються з шести коротких імпульсів (останній з яких відповідає певній годині з точністю до секунди), вперше передала радіостанція Великобританії для своїх співгромадян у 1924 р. Так званий «шеститочковий сигнал» був запропонований астрономом Ґринвіцької обсерваторії Франком Дайсоном і отримав назву «середнього ґринвіцького часу».

У 1933 р. Київському університету було повернуто його попередній статус і до нього знову приєднали обсерваторію, яка понад десять років була самостійною науковою установою, підпорядкованою Народному Комісаріату освіти (Наркомосу) УРСР [32]. Ця подія пожвавила наукову діяльність і супроводжувалася збільшенням штату обсерваторії. Перш за все С. Д. Чорний подбав про залучення до роботи нових астрономів-спостерігачів. У 1935 р. таким став І. І. Путілін.

[1] Інтерполяція (від лат. interpolatio – зміна, переробка) – знаходження проміжних значень величини за деякими відомими її значеннями.

Іван Іванович Путілін

Іван Іванович Путілін (1893–1954) навчався в Московському університеті, після військової служби деякий час працював у бібліотеці цього ж університету, а в 1927–1932 рр. — в Астрономічному інституті ім. Штернберга, і паралельно викладав у вищих навчальних закладах Москви.

Майже все своє наукове життя Іван Іванович присвятив вивченню малих планет (астероїдів), хоча спостерігав і комети та сонячні затемнення, проводив меридіанні спостереження. Більшість його праць присвячено теорії збуреного руху астероїдів під дією чотирьох великих планет — Юпітера, Сатурна, Землі та Марса. Особливий інтерес у нього викликав астероїд Ганімед, який був відкритий у 1924 р. і мав особливості руху, що нагадували орбіту короткоперіодичної комети[1]. Він опрацював понад тисячу спостережень цього об'єкта і визначив з великою точністю параметри, які характеризують його орбіту.

Крім Путіліна, у 1934 р. астрономом-спостерігачем при Чорному працював і В. А. Єлістратов, але він невдовзі перейшов до Пулково і ніяких даних про його роботу в КАО, на жаль, не збереглося.

З метою розширення наукової тематики та зближення її з запитами практики, в обсерваторії був заснований геофізичний сектор, а в 1937 р. для сприяння підготовці спеціалістів з астрономії, бо окремої спеціалізації з астрономії в університеті ще не існувало, в КАО ввели аспірантуру. З'явилися молоді перспективні працівники: І. Г. Колчинський, Е. І. Могилевський, Ф. Й. Лукацька, О. П. Святоха, І. М. Батекін, Ф. М. Феліцин, Г. С. Діденко, М. А. Рудський.

[1] Короткоперіодичні комети – комети, періоди обертання яких навколо Сонця не перевищують 20 років.

Рис. 1. Чумацький шлях

Рис. 2. Менгір

Рис. 3. Долмен

Рис. 4. Кромлех, мегалітична споруда Брогарня на о. Хортиця, м. Запоріжжя

Рис. 5. Стоунхендж (Солсбері, Британія)

Рис. 6. Карахундж (Сісіан, Вірменія)

Рис. 7. Відтворений вигляд обсерваторії поблизу м. Галле (Німеччина)

Рис. 8. Залишки обсерваторіїї поблизу селища Таосі (Китай)

Рис. 9. Обсерваторія племен майя Караколь (Мексика)

Рис. 10. Древньокорейська обсерваторія Чхомсонде

Рис. 11. Пекінська обсерваторія

Рис. 12. Квадрант Улугбека

Рис. 13. Індійська обсерваторія Джантар-Мантар у Джайпурі (штат Раджастан)

Рис. 14. Обсерваторія Тіхо Браге. Гравюра

Рис. 15. Паризька обсерваторія (вигляд зовні)

Рис. 16. Паризька обсерваторія (всередині)

Рис. 17. Королівська гринвіцька обсерваторія

Рис. 18. Петербурзька Кунсткамера

Рис. 19. Обсерваторія у Вільно (Литва)

Рис. 20. Морська обсерваторія США.

Рис. 21. Дерптська астрономічна обсерваторія (Тарту, Естонія)

Рис. 23. Проект Пулковської обсерваторії з показаними фундаментами під інструменти.

Рис. 22. Гори Великий і Малий Арарат (Вірменське нагір'я, Туреччина)

Рис. 24. Хронометр Гаррісона

Рис. 26. Сучасний вигляд меридіанного кола КАО

Рис. 25. Памятний знак на честь дуги Струве (Фельштин, Хмельницька обл.)

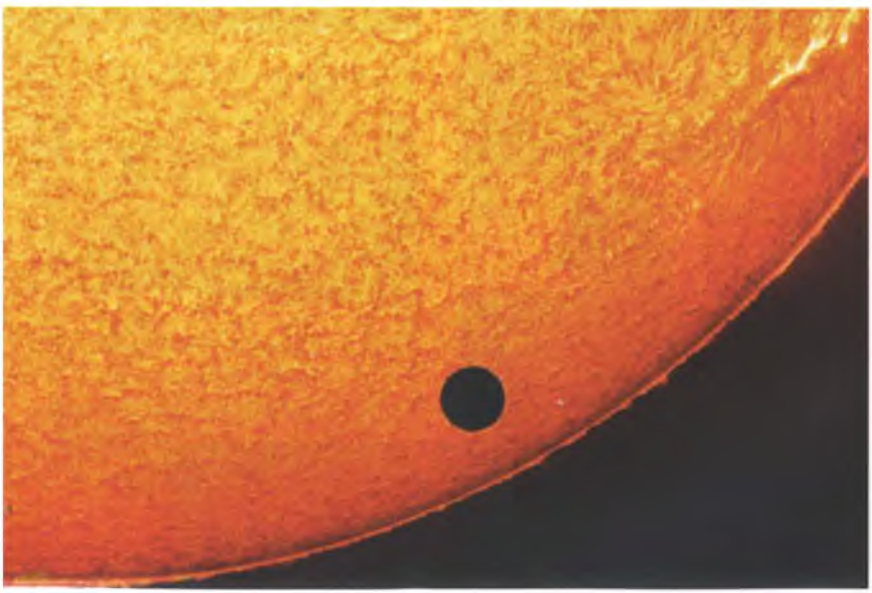


Рис. 27. Проходження Венери по диску Сонця

Рис. 28. Телурій

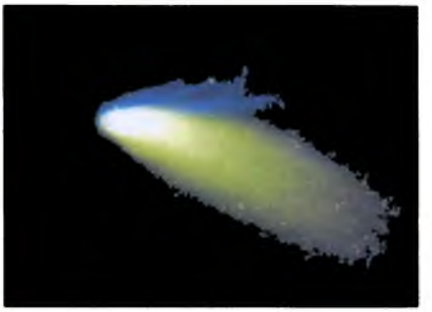


Рис. 29. Комета

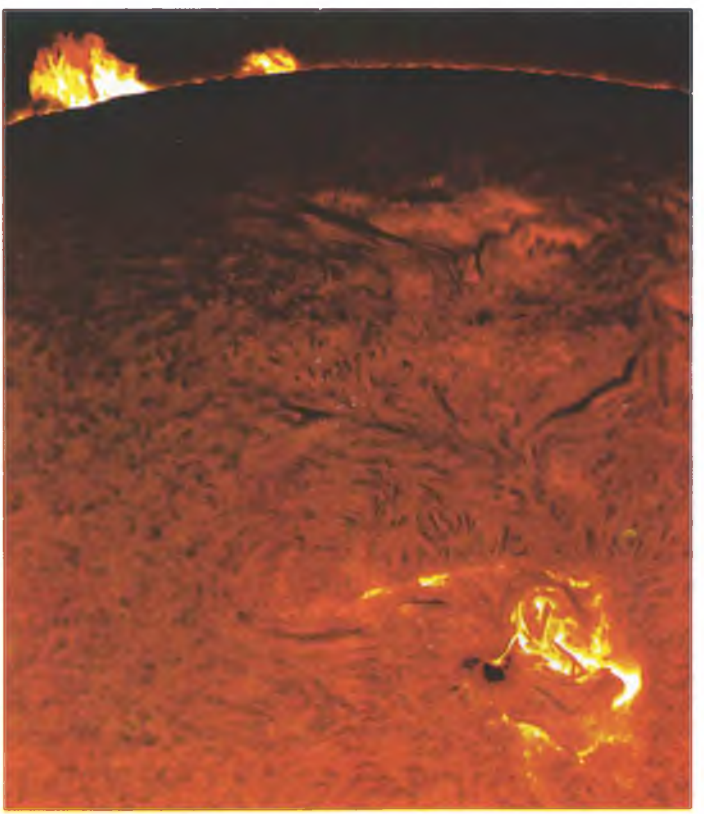


Рис. 30. Сонячні плями і протуберанці

Рис. 31. КАО взимку

Рис. 32. Вітальня Київської обсерваторії

Рис. 33. Експонати Музею КАО

Рис. 34. Мешканці обсерваторії, завезені одним з працівників КАО ще у XIX ст. з Франції

Прикро, але помітні позитивні зрушення відбулися лише в кадровому плані. Стосовно ж поліпшення й поповнення інструментальної бази обсерваторії, то це питання залишало бажати кращого. Асигнування на обладнання в ті часи було незначним, тому купувалися лише невеликі прилади. Основним обладнанням обсерваторії й надалі залишалися меридіанне коло та астрограф.

У 1933 р. С. Д. Чорний виступив з ініціативою будівництва заміської спостережної станції, опісля чого в 1936 р. Наркомос УРСР визнав за необхідне її спорудження в околицях Києва і навіть почалися пошуки відповідної земельної ділянки, але далі цього справа не пішла.

Спалах інтересу до астрономії серед київської громади

Під впливом уже згадуваного Російського товариства любителів світознавства у Києві 1927 р. С. Д. Чорним, І. Г. Ільїнським та М. А. Рудським було засновано Українське товариство світознавства. На його засіданнях, які відбувалися в КАО, співробітники проводили читання відкритих доповідей на астрономічну тематику. Містом розповсюджувалися оголошення про чергове засідання в обсерваторії, і до неї потягнулися ті, кого цікавили астрономія та інші природничі науки.

На початку 30-х рр., за ініціативою проф. С. Д. Чорного, Київська обсерваторія розпочала також інтенсивну екскурсійну роботу. Екскурсії складалися з науково-популярних лекцій з астрономії та демонстрації зоряного неба за допомогою телескопів.

З записів, у яких І. Г. Ільїнський фіксував групи своїх екскурсантів [102], випливає, що за 10 років лише ним одним було проведено близько 200 великих екскурсій, на яких побувало майже 5 тис. осіб, не рахуючи малочисельних груп і постійних відвідувачів — школярів та студентів.

Такі ж екскурсії, щоправда не так інтенсивно, проводили С. Д. Чорний, Є. В. Лаврентєва, А. А. Карамишев, а також молоді співробітники обсерваторії М. Рудський, М. Астафов, О. Король.

Інтерес до астрономічних явищ зростав і почав охоплювати, крім школярів, різні верстви населення, про що свідчать записи Ільїнського. Наприклад, у 1935 р. серед екскурсантів були студенти географічного факультету держуніверситету (35 чол.), російського педагогічного технікуму (три групи), будівельного технікуму (30 чол.), Художнього інституту, польського Педагогічного технікуму (62 чол.), меліоративного технікуму, слухачі Військової школи (18 чол.), Українських педагогічних курсів (29 чол.), працівники центральної електростанції (27 чол.), трамвайного тресту (30 чол.), Дивізіону особливого призначення, Народного Комісаріату зв'язку (25 чол.), бібліотеки ВУФР (у записнику ця абревіатура не розшифрована), Водоканалпроекту (12 чол.), Укрпостачу (15 чол.), Київторгу (10 чол.), Укркомуненергобуду (20 чол.), Українського Дому Червоної Армії та ін.

Під час затемнення 1936 р. обсерваторію відвідав голова Всеукраїнського ЦВК Г. І. Петровський, який з зацікавленістю спостерігав «ущерблене» Сонце в розривах між хмарами.

В записах Ільїнського за 1938 р. є такі рядки: «*Потрібен планетарій, оскільки таку кількість екскурсій обсерваторія обслуговувати не в змозі, ніколи працювати*».

Інтенсивна екскурсійна діяльність, налагодження з 1933 р. регулярного викладання астрономії в загальноосвітніх школах сприяло тому, що до обсерваторії потягнулися школярі, які марили професією астронома. Для них у 1934 р. почали проводити спеціальні заняття, а в 1936 р. рішенням адміністрації КАО було створено офіційний астрономічний гурток, який у 1939 р. перетворився на Юнацьку секцію Всесоюзного астрономо-геодезичного товариства. Більшу частину занять проводив І. Г. Ільїнський. Гуртківці слухали курс лекцій з загальної астрономії, готували персональні доповіді з різних галузей астрономії, в ясні вечори вивчали зоряне небо, а вдень, спостерігаючи

в телескоп Сонце, робили замальовки розміщення на ньому плям. Постійних членів гуртка було 10–15 чоловік, але вхід до нього був відкритий усім, і часто гуртківці приводили з собою рідних, знайомих, сусідів, особливо на спостереження.

Багато гуртківців ставали згодом студентами університету і спеціалізувалися в галузі астрономії. Серед них в подальшому були і сталінські стипендіати, і аспіранти.

У 1939 р. за ініціативою з Москви в Києві було організовано відділення Всесоюзного астрономо-геодезичного товариства, першим головою якого був обраний І. І. Путілін. Рада Київського відділення цього товариства розгорнула активну діяльність, і на кінець року в цій громадській організації налічувалося вже 62 особи. На загальних зборах товариства обговорювалися різні наукові питання, висвітлювалися астрономічні новини, проводилися екскурсії. При товаристві була створена бібліотека.

На жаль, Друга світова війна, яка жорстоко пройшлася і по Києву, перекреслила роботу цих громадських організацій.

Жертва політичних репресій 1930-х рр.

Як уже згадувалось, у вересні 1933 р. в КАО почав працювати новий науковий сектор — геофізичний. Його очолив професор геологічного факультету П. К. Нечипоренко.

Геофізика — наука, що вивчає Землю як небесне тіло разом з навколоземним простором і поєднує в собі елементи багатьох природничих наук: астрономії, фізики, математики, географії, геології, хімії, біології та метеорології. Геофізика, яка зародилася ще наприкінці XIX ст., фізичними методами вивчає будову Землі, фізичні властивості та процеси, які відбуваються в її надрах. Крім того, ця наука досліджує фізичні поля Землі за допомогою

методів гравіметрії[1] (відповідні напрями носять назви — магнітометрія, термометрія, сейсмометрія) у їх зв'язку з Космосом.

Петро Кирилович Нечипоренко (1892–1937) родом з Таврії, закінчив Єкатеринославський (Дніпропетровський) гірничорудний інститут, у 1929 р. обраний професором цього інституту [103]. У 1921–1922 рр. працював маркшейдером[2], у 1930 р. призначений науковим консультантом з геофізичних досліджень в Українському геологорозвідувальному управлінні. Тоді ж Нечипоренко керував прокладкою водонапірного тунелю на річці Гізель-Дон, і «*за виявлену ним пролетарську наполегливість, витримку та дисциплінованість*» його нагородили іменним годинником з вигравіюваним написом: «*Пролетарська подяка Нечипоренкові в день закінчення проходки тунелю*».

Петро Кирилович із задоволенням прийняв пропозицію організувати новий напрям в діяльності Київської обсерваторії, оселився з сім'єю на її території і почав інтенсивно працювати над новими проектами. Разом зі своїм учнем П. Я. Галушкою вони виконували як теоретичні, так і практичні дослідження гравітаційних аномалій[3] на території України. Крім того, Нечипоренко співпрацював з Інститутом геодезії і картографії та Українським геологорозвідувальним інститутом. Одночасно обіймав посаду директора Київської геодезичної і Полтавстької гравіметричної обсерваторій.

Під керівництвом Нечипоренка виконувалася фундаментальна робота з укладання гравіметричної карти України та розробки методу геологічної інтерпретації аномалій сили тяжіння. У 1936 р. на сесії АН України він повідомив, що дослідження з розробки цього методу успішно завершені. За результатами цих досліджень Нечипоренко захистив докторську дисертацію і написав ряд фундаментальних

[1] Гравіметрія – галузь геофізики (фізики Землі), яка вивчає гравітаційне поле Землі та методи його визначення.

[2] Маркшейдер – спеціаліст, який займається геодезичним і геологічним вивченням гірських розробок.

[3] Гравітаційна аномалія (аномалія сили тяжіння) – відхилення спостереженого в даній точці значення сили тяжіння від її нормального (теоретичного) значення.

праць. Фактично його розробками була започаткована нова перспективна галузь геолого-фізичних досліджень — гравіметрія. Але...

У країні в цей час лютував терор. Один за одним відбувалися судові процеси над «ворогами народу». На одному з них, відомому нам як «ленінградський процес», розглядалася справа «центру фашистської контрреволюційної організації серед геологів». У коло звинувачуваних, які буцімто хотіли встановити в країні фашистську диктатуру *«шляхом підриву сировинної бази країни і терористичних актів проти керівників партії і влади»*, потрапив і Петро Кирилович.

Нечипоренка заарештували в ніч з 9 на 10 травня 1937 р., у квартирі зробили обшук і вилучили всі документи та особисті речі. Його звинуватили в керуванні в Україні фашистсько-терористичною організацією і в шпигунстві. 2 вересня того ж року відбулося закрите судове засідання виїзної сесії Військової Колегії Верховного Суду Союзу РСР. В кінці засідання, яке тривало 15 хвилин, був проголошений вирок — розстріл з конфіскацією майна. *«Вирок остаточний, оскарженню не підлягає і ... підлягає негайному виконанню»*.

...3 вересня 1937 р., на 44-му році життя, в повному розквіті творчих сил Петра Кириловича не стало (хоча передачі від рідних в Лук'янівській в'язниці приймалися до кінця року) [104]. 10 жовтня 1937 р. серед ночі його дружину Єфросинію Корніївну, співробітницю бібліотеки АН УРСР, теж заарештували, а 2 листопада засудили на 8 років виправних робіт у трудових таборах. До 1939 р. Єфросинія Корніївна відбувала свій строк у Томасинлазі, потім її було переведено у Магадан. Після звільнення вона повернулася в Дніпропетровськ і працювала прибиральницею, бо більше нікуди її не брали.

У 1958 р. Військовою Колегією Верховного Суду СРСР Нечипоренка П. К. було реабілітовано посмертно, *«згідно з наново з'ясованих обставин, справу припинено за відсутністю складу злочину»*.

Після того, як жертвою сваволі сталінського режиму став найкваліфікованіший в Україні геофізик-гравіметрист, основоположник геофізичних методів розвідки корисних копалин, геофізичний напрям в КАО фактично перестав існувати. Залишив обсерваторію

колега Нечипоренка П. Я. Галушко, а невдовзі й директор обсерваторії С. Д. Чорний, який 1939 р. звернувся до Наркомосу УРСР з проханням звільнити його з посади за станом здоров'я. Він переїхав до Курська і став там викладати в місцевому педагогічному інституті.

Зародження київської кометної школи

Вакантним місце директора КАО залишалося недовго. Того ж 1939 р. на цю посаду за конкурсом пройшов науковий співробітник Пулковської обсерваторії С. К. Всехсвятський. Одночасно він став також завідувачем кафедри астрономії Київського університету. Всехсвятський до кінця свого життя залишився тісно пов'язаним з київською астрономією і став загальновизнаним засновником так званої київської кометної школи.

Сергій Костянтинович Всехсвятський (1905–1984) народився в багатодітній сім'ї відомого московського священика, його «неправильне походження» (син священика) в післяреволюційній Москві ставило йому багато перешкод [105]. У 13 років він уже почав працювати — кур'єром, табельником, будівельником. Як активний учасник Московського товариства аматорів астрономії, він у 1922 р. отримав рекомендацію для вступу до Московського університету. Під керівництвом проф. С. В. Орлова вже студентом розпочав активні наукові спостереження й у 18 років надрукував перші наукові праці, присвячені вивченню комет, у престижному на той час німецькому науковому журналі «Astronomische Nachrichten» (Астрономічний вісник).

Сергій Костянтинович Всехсвятський

Будучи студентом останнього курсу, Всехсвятський почав працювати молодшим науковим співробітником Державного астрофізичного інституту (нині Державний астрономічний інститут ім. П. К. Штернберга). Вивчаючи комети, він дослідив особливості так званих «аномальних хвостів», почав вивчати спектри комет, сформулював поняття «абсолютної величини комети» і визначив ці величини для 250 комет.

Комети — «хвостаті» або «волохаті» зорі — здавна привертають увагу людства (кол. вкл., рис. 29). Поява у 1618 р. одночасно двох яскравих комет збудила особливий інтерес до них. Один з сучасників Ґалілея писав йому в листі з Риму: «*Навіть люди, які нічим не цікавилися, розворушилися, навіть останні соньки та ледарі всього міста схоплювалися з ліжок, тож ви й не можете собі уявити, яке збудження викликала поява комет і, які дурні розмови вони породили*».

Щороку відкривають до двох десятків нових таких небесних гостей, а доступні для спостережень близько 50. Більшість з них дуже слабкі й видимі тільки в потужні телескопи, але періодично з'являються і яскраві — з хвостами майже на все небо. Кожній кометі прийнято давати номер, що складається з року відкриття і латинської літери в порядку відкриття, і, крім того, присвоюється прізвище відкривача. За всю історію людства спостерігалося десь близько двох тисяч появлень комет.

Зазвичай комету відкривають, коли вона ще далеко від Сонця, на відстані декількох астрономічних одиниць[1]. Тоді комета ще схожа на туманну пляму з центральним ущільненням — ядром. Наближаючись до Сонця, комета змінює вигляд. З ядра виділяється яскрава віялоподібна стрічка, вогняним фонтаном спрямована до Сонця, яка, збільшуючись і розширюючись на кінці, завертається в протилежний від Сонця бік, утворюючи хвіст. Найбільшої яскравості і величини хвіст набуває під час проходження кометою перигелія — найближчої до Сонця точки на своїй орбіті. Далі комета починає тьмянішати, хвіст зменшується, і комета, знову перетворившись на туманну пляму, зникає з зоряного неба.

До XVII ст. відносно комет дотримувалися поглядів Арістотеля, який вважав, що вони мають атмосферне походження, і тому вивченням їх мала

[1] Астрономічна одиниця — середня відстань Землі від Сонця, дорівнює приблизно 149,6 млн км.

займатися метеорологія, а не астрономія [106]. Згідно цих поглядів, земні пара і гази — «суха пневма», — піднімаючись угору, загоряються від наближення до сфери вогню. Хвіст комети — це полум'я, воно або піднімається вгору через свою легкість, або женеться вітром у бік.

Початком дослідження комет вважають 1577 р., коли Тіхо Браге, зіставивши результати спостережень однієї й тієї ж комети з двох різних точок земної поверхні, довів, що комети рухаються далеко за орбітою Місяця. Англійський астроном Галлей довів, що серед комет є такі, які періодично повертаються до Сонця — так, названа його іменем яскрава комета Галлея на пам'яті людства з'являлася вже понад 30 разів, першу її появу зареєстрували ще у 467 р. до н. е.

Одним із перших відкривачів нових комет став працівник Паризької обсерваторії Шарль Мессьє. В історію астрономії він увійшов як автор знаменитого «Каталогу туманностей і зоряних скупчень», хоча цей каталог він створював саме для пошуку комет, щоб не плутати їх з далекими туманними об'єктами. За 39 років пошуків Мессьє відкрив 14 комет. Але світовий рекорд серед «ловців комет» належить сторожу Марсельської обсерваторії, а згодом її директору — французькому астроному Жану Понсу, який за період 1801–1827 рр. відкрив 33 комети і отримав прізвисько «кометного магніта». Щастя першим побачити комету випадає не лише астрономам: так, у 1910 р. на світанку декілька залізничних робітників у Південній Африці, повертаючись з нічної зміни, побачили на фоні вранішньої заграви яскраву комету, повідомили про це астрономам і — зробили нове відкриття...

У 1930 р., по закінченні аспірантури Московського університету, С. К. Всехсвятський захистив кандидатську дисертацію з еволюції і походження комет, а в 1935 р. йому присвоїли науковий ступінь доктора фізико-математичних наук за сукупністю праць без захисту дисертації, і з цього ж року він почав працювати в Пулковській обсерваторії. В числі перших восьми астрономів країни його обирають дійсним членом Міжнародного астрономічного союзу.

Міжнародний астрономічний союз (МАС) — міжнародне наукове товариство, створене у 1919 р., яке сприяє розвитку астрономії у всіх країнах світу та діловому спілкуванню астрономів різних країн, координації астрономічних досліджень, які вимагають участі багатьох обсерваторій. МАС має Виконавчий комітет і декілька десятків галузевих комісій з певних астрономічних проблем. Кожні 3 роки в одній з країн — членів МАС — збирається

Генеральна асамблея МАС, на якій заслуховуються доповіді з актуальних питань астрономії, приймаються рішення і рекомендації щодо виконання програм спільних досліджень та використання астрономічних стандартів. На сьогодні МАС нараховує понад 9 тис. членів з 62 країн світу.

Працюючи в Пулково, Сергій Костянтинович підключається до робіт з підготовки до спостережень сонячного затемнення 1936 р. з метою вивчення сонячної корони та хромосфери[1] Сонця. Планувалося провести одночасні спостереження ідентичними коронографами[2] з різних пунктів. Опрацювавши результати спостережень, Всехсвятський виявив на знімках систему плазмових потоків, які витікають з сонячної корони і обертаються разом з Сонцем. Пізніше це дало можливість розібратися в природі динамічних процесів на поверхні Сонця і в його короні.

Приблизно в цей же час академік В. Г. Фесенков порушив питання про реорганізацію астрономічних робіт в СРСР [107] з метою змістити акценти в бік астрофізичних досліджень, яким у радянських обсерваторіях на той час не приділялося достатньої уваги. Зокрема, виділялися дві основні проблеми досліджень:

а) проблема будови Всесвіту, тобто вивчення будови і руху галактичних утворень;

б) проблема фізичної природи зір, їх зовнішніх оболонок і внутрішньої речовини.

Наголошувалося, що спостережні дані для цих проблем повинні надавати виключно астрономи, а дискусію спостережного матеріалу можуть вести також представники інших дисциплін. Завдання ускладнювалося тим, що не вистачало кадрів з досвідом астрофізичних робіт, а також спеціального устаткування для їх проведення.

Прийшовши в Київську обсерваторію, Всехсвятський почав інтенсивно змінювати спрямованість її наукових завдань, здійснюючи

[1] Хромосфера – розташований над фотосферою шар сонячної атмосфери, що має товщину 7–8 тис. км і забарвлений у червоний колір. Фотосфера — нижня частина атмосфери Сонця, яка утворює його видиму яскраву поверхню.

[2] Коронограф – астрономічний прилад для спостереження сонячної корони шляхом штучного затемнення Сонця.

серйозні заходи щодо створення нового та реконструкції і відновлення існуючого обладнання. Були змонтовані установки світлосильного потрійного (з трьома об'єктивами) астрографа та фотографічного геліографа[1], а також побудовані павільйони для них (рис. 53). Спеціально для спостережень комет придбали та встановили в окремому павільйоні кометошукач (рис. 54). Зусиллями Сергія Костянтиновича штат КАО збільшився втричі — з 4 до 13 чоловік; в обсерваторії з'явилася своя механічна майстерня, а бібліотека значно поповнилася монографіями астрофізичного змісту та спеціальними періодичними виданнями.

Була розпочата активна підготовка до спостережень повного сонячного затемнення 21 вересня 1941 р., для чого готувався спеціальний спектрограф. Було обрано і досліджено майданчик в Ташкентській області, призначений для спостережень саме співробітниками Київської обсерваторії.

Рис. 53. Павільйон для світлосильного рефрактора

Рис. 54. Кометошукач

[1] Геліограф – телескоп для фотографування Сонця.

Обсерваторія Донича

Астрономічні інструменти, як і люди, мають свої непрості долі, що особливо помітно на тлі тривалої історії КАО. Так, наприклад, один з інструментів випадково потрапив до Києва з далекої Бессарабії.

Після приєднання лівобережної Молдови до Радянського Союзу, новостворений Наркомос Молдавії, виконуючи ревізію своїх навчальних і наукових закладів, запросив С. К. Всехсвятського, як консультанта, відвідати приватну астрономічну обсерваторію в Старих Дубоссарах (Бессарабія), про обладнання якої в літературі зустрічаються лише скупі свідчення.

Обсерваторію побудував у 1908 р. Микола Миколайович Донич (1874–1953), службовець державної канцелярії, випускник Новоросійського університету. Він був палким ентузіастом спостережень сонячних затемнень, в погоні за якими об'їздив півсвіту. За спостереження затемнень в Іспанії 1900 р. та на острові Суматра в 1901 р. Російське астрономічне товариство присудило йому премію Государя Імператора. В 1905 р. науковий авторитет Донича дозволив йому очолити експедицію Академії наук Росії в Іспанію та Єгипет. Він був членом Румунської академії наук, почесним доктором Інституту Коімбра в Португалії, кавалером вищої державної нагороди Камбоджі за внесок у розвиток науки в цій країні. Доля склалася так, що змушений покинути Бессарабію, він спочатку переїхав до Німеччини, а з 1943 р. працював у Паризькій обсерваторії. На жаль, останні роки його життя пройшли в самотності, і в 1950 р. без засобів до існування він опинився у притулку для людей літнього віку в Ніцці.

Комісії, яка 3–4 серпня 1940 р. інспектувала обсерваторію, було дозволено ознайомитися з її станом, але при цьому зазначено, що уряд Молдавської РСР не дозволить «*будь-де, крім території Молдавії, використати наукове обладнання обсерваторії*» [108].

Звітуючи про поїздку в Старі Дубоссари, Сергій Костянтинович у доповідній записці заступникові голови Ради Народних Комісарів

МРСР [109] зазначав, що знайдене під час огляду наукове обладнання становить великий науковий інтерес. Серед приладів були спеціальні установки для фотографічних і спектральних досліджень Сонця, окремі прилади призначалися для спостережень сонячних затемнень, а також для роботи метеоролічної служби.

При ознайомленні з обсерваторією було встановлено, що приміщення, наукові лабораторії та устаткування були розгромлені. В приміщеннях лабораторії все розкидано, двері виламані, цінні прилади і окремі їх частини по-варварському потрощені. Після тривалих пошуків була засвідчена відсутність ряду важливих частин установок та приладів.

Комісія визначила, які з приладів можна відновити і надалі використовувати. Так, без особливих проблем можна було поновити астрограф, деякі метеорологічні прилади, що могло стати основою для створення Молдавської республіканської обсерваторії. Разом з тим відновлення інших приладів потребувало клопіткої роботи спеціалістів у належно обладнаних майстернях.

Було складено опис наявного майна, на підставі якого уряд МРСР прийняв рішення про термінове перевезення вцілілих інструментів до Кишинева, а також дозволив передати окремі частини установки для отримання сонячних спектрів з метою відновлення, які Всехсвятський і привіз з собою до Києва. Планувалося відновити цю установку і використати під час спостережень сонячного затемнення 1 вересня 1941 р., але... Війна надовго відкинула здійснення запланованого. Лише в повоєнний час до відновлення інструмента повернулися знову. А ще через декілька років за його зразком у Києві було створено новий спектрогеліоскоп, але мова про нього буде трохи згодом.

Глава 8

У РОКИ ВІЙНИ

Евакуація обсерваторії

Широко задумана реконструкція обсерваторії і спостережні плани обірвалися в червні 1941 р. з початком Великої Вітчизняної війни.

У перші дні війни працівники обсерваторії ще намагалися продовжувати наукову роботу. В журналі спостережень на астрографі стоять дати 25 та 29 червня 1941 р. — це Всехсвятський спостерігав комету, тоді як місто у ці дні вже часто бомбували. 1-го липня було знято об'єктиви астрографа, а 3-го він був зовсім розібраний. Наукова робота повністю припинилася і основною турботою співробітників стала підготовка устаткування до евакуації.

Всі астрономи призовного віку пішли на фронт. Невдовзі С. К. Всехсвятського та І. І. Путіліна демобілізували як кваліфікованих наукових працівників, і вони всю війну продовжували займатися науковою та викладацькою роботою в евакуації: перший — у Свердловську, другий — в об'єднаному університеті в Кизил-Орді [32].

Співробітники Київського університету були евакуйовані в різні куточки тодішнього СРСР: Уфу, Ташкент, Куйбишев, Оренбург.

Найцінніші частини устаткування обсерваторії відправили баржею до Дніпропетровська, а звідти залізницею до Уфи. Встигли вивезти меридіанне коло, пасажний інструмент, оптику рефрактора та астрографів, годинники, хронометри та ще деякі прилади. Бібліотеку перевезти не вдалося.

Всехсвятський деякий час був деканом фізико-математичного факультету Київського університету в Харкові, пізніше виїхав до Москви, а звідти до Свердловська, куди евакуювали Державний астрономічний інститут ім. Штернберга (ДАІШ). У березні 1942 р. наказом Наркомосу УРСР було постановлено, що робота Київської обсерваторії відновлюється у Свердловську при ДАІШ, а її директором призначено С. К. Всехсвятського, якому доручається перевезти майно обсерваторії з Уфи до Свердловська.

У Свердловську Всехсвятський почав займатися розробкою методів короткострокових прогнозів геомагнітного та іоносферного стану, які визначали можливість радіозв'язку на коротких хвилях. Складання прогнозів стану магнітного поля й іоносфери Землі було вкрай важливим для визначення періодів стабільного радіозв'язку. Всехсвятський створив невеличкий колектив Київської обсерваторії і організував її роботу в умовах евакуації. До роботи були запрошені і студенти Свердловського університету [110].

Приблизно в той же час, коли до Свердловська прибуло київське обладнання (початок літа 1942 р.), туди ж з блокадного Ленінграда був евакуйований Інститут земного магнетизму, до складу якого входила Павловська геомагнітна обсерваторія, розташована неподалік Ленінграда (Петербурга). На станції Косуліно (35 км на схід від м. Єкатеринбурга, за 3 км від Сибірського тракту) знаходилася геофізична обсерваторія Висока Дубрава (тепер Верхнє Дуброво), і в ній киянами, ленінградцями й москвичами, за ініціативою директора Павловської обсерваторії Н. В. Пушкова і С. К. Всехсвятського, було створено регулярну Службу Сонця. Дані спостережень використовувалися для розрахунків умов в іоносфері Землі, які визначають можливість радіозв'язку на коротких хвилях. Завдання це було вкрай актуальним.

Під час експедиції І. Д. Папаніна в 1938 р. на дрейфуючій станції в Арктиці несподівано зник радіозв'язок на декілька діб. Схвильоване керівництво звернулося до директора Павловської геомагнітної обсерваторії Н. В. Пушкова з проханням «розібратися» і пояснити це явище.

Зіставивши моменти втрати зв'язку з варіаціями геомагнітного поля, які неперервно реєстрували на цій обсерваторії, дійшли висновку,

що переривання радіозв'язку на коротких хвилях було викликане збуреннями в іоносфері під час геомагнітної бурі [111]. Продовжуючи дослідження в цій галузі, група дослідників на чолі з Пушковим встановила, що для прогнозування геомагнітно-іоносферних умов радіозв'язку та навігації необхідна регулярна інформація про сонячну активність.

Як відомо, активні ділянки Сонця посилають у міжпланетний простір корпускулярне і електромагнітне випромінювання, яке викликає збурення в магнітосфері Землі. Спостерігаючи за появою великої групи плям на східному краю сонячного диска, легко зрозуміти, що через 6–7 діб вони досягнуть центральної зони Сонця і пошлють потоки випромінювання в бік Землі. Ось тоді на Землі і виникають магнітні бурі і може припинитися радіозв'язок (кол. вкл., рис. 30).

Інститут земного магнетизму тоді належав Міністерству оборони, і це дозволило, за допомогою солдатів будівельного батальйону, швидко звести на лісовій вирубці два житлових будинки і декілька павільйонів. Найперше збудували павільйон для сонячного телескопа, привезеного з Києва (рис. 55).

Рис. 55. Павільйон для сонячного телескопа, збудований на території обсерваторії Висока Дубрава в Косуліно

У серпні 1943 р. випускник Київського університету 1941 р., — а це рік випуску перших чотирьох астрофізиків у Києві, — **Едуард Ізраїлевич Могилевський** з великими труднощами відшукав евакуйовану Київську обсерваторію і розпочав регулярні спостереження на цьому телескопі. Оскільки за станом здоров'я його не призвали до лав армії, він вирішив знайти свого вчителя Всехсвятського. Це Могилевському коштувало неабияких зусиль: спершу він пішки прийшов з Києва до Харкова, куди спочатку евакуювали університет і там працював на заводі, разом з яким згодом був евакуйований у Вольськ; потім працював в Астрахані в лабораторії судноремонтного заводу, який також був евакуйований — до Пржевальська... І весь цей час Могилевський шляхом листування розшукував Київську обсерваторію...

Олександра Петрівна Святоха

Сонячні дані з розпочатих Е. І. Могилевським спостережень оперативно використовувалися для довгострокових та короткострокових прогнозів стану магнітного поля й іоносфери Землі. Достовірність складених за методикою Всехсвятського довгострокових прогнозів становила до 70%. В часи війни подібні спостереження проводила лише Ташкентська обсерваторія, але дані від неї поступали з запізненням, тому київсько-уральські спостереження оперативно використовувалися для налагодження радіозв'язку у військах, на флоті, а особливо під час перельотів через так звану іоносферно активну північну зону.

Фросинія Андріївна Сторожук з сином

Робота в окупації

Більш як 25 місяців КАО працювала в умовах німецької окупації, у перші дні якої в обсерваторії залишилося лише 4 співробітники з довоєнного штату. Олександрі Петрівні Святосі в серпні 1941 р. наказом тодішнього ректора університету О. М. Руська, було доручено тимчасово виконувати обов'язки директора обсерваторії. І. Г. Ільїнський не переїхав через тяжку хворобу дружини. Сім'я технічних працівників — Гнат

Гнат Самойлович Полончук

Юрій Дмитрович Соколов

Полончук та Фросинія Сторожук з маленьким сином — мешкали в обсерваторії і одночасно виконували всі обов'язки сторожа і двірника.

Невдовзі директором КАО на прохання її співробітників було призначено професора університету, математика **Юрія Дмитровича Соколова** (1896–1971), який доглядав за прикутою до ліжка матір'ю і також не покинув Києва. До штату обсерваторії були зараховані її колишній аспірант О. Король, М. Рудський (який раніше уже працював в обсерваторії), Н. М. Путіліна — дружина астронома І. І. Путіліна, що проживала на території обсерваторії з двома малолітніми дітьми, викладачі Київського педагогічного інституту І. С. Кухтенко та М. Т. Глушко.

В період окупації Соколов головним завданням бачив збереження майна і бібліотеки обсерваторії, а також особистих речей тих, хто перебував на фронті та в евакуації [32]. А співробітник обсерваторії **Олексій Костянтинович Король** встановив зв'язок з Куликівською групою 4-го партизанського батальйону, яка передала в обсерваторію радіоустановку, завдяки чому співробітники мали змогу знати новини з фронтів і передавати їх киянам.

Відомо, що за сприянням Соколова в КАО тривалий час переховувався професор математики, єврей за походженням, Симон Ізраїлевич Зуховицький.

Наталія Миколаївна Путіліна з донькою, 1937 р.

Олексій Костянтинович Король

За розповідями свідків тих подій, під час відвідин німцями обсерваторії, Симона Ізраїлевича видавали за уже згаданого нами двірника Г. С. Полончука, на якого він був схожий, самого ж двірника в цей час ретельно переховували. Схожості обом додавали відпущені бороди, та особливо переконливим був великий християнський хрест, що висів на шиї псевдодвірника. Можливо, саме це, а також підтримка працівників обсерваторії, які при цьому ризикували своїм життям і життям їхніх малолітніх дітей, врятувало Зуховицького від трагедії Бабиного Яру. У 1993 р. Ю. Д. Соколова та його дружину Марилю було проголошено «праведниками народів світу», що підтверджено відповідним документом «Для тих, хто просить» в Єрусалимі Відділом пам'яті загиблих мучеників і героїв [112].

Історія наукових установ та їхніх бібліотек у Києві в період окупації 1941–1943 рр. тісно пов'язана з діяльністю Рейхсміністерства окупованих східних областей, яке очолював ідеолог нацистської партії Альфред Розенберґ, а також зі створеним ним Оперативним штабом, який контролював архіви, бібліотеки, наукові заклади з метою «спасіння» їх від більшовизму і використання в інтересах Рейху [113].

Штаб і німецька окупаційна адміністрація приділяли багато уваги аналізу стану науки в Україні: разом з можливостями застосування її досягнень вивчалися і питання використання її матеріальних ресурсів для укріплення наукових установ Рейху.

У жовтні 1941 р. був створений спеціальний зондерштаб «Наука», який провів огляд наукових та культурних інституцій на території України. Групу «Наука», яка працювала у Києві, очолив помічник фюрера доктор фон Франке. Проаналізувавши з листопада 1941 р. по січень 1942 р. наукові і культурні заклади Києва (від Академії наук до районних бібліотек), група створила спеціальні списки цих закладів з рекомендаціями щодо їхніх доль.

Микола Рудський (стоїть). 1930-ті рр.

Так, були висловлені сумніви щодо подальшої роботи Академії наук, Київського університету та Політехнічного інституту. Бібліотеку АН пропонувалося реорганізувати в Крайову бібліотеку при Рейхкомісаріаті України, київські музеї планувалося передати Генеральному комісаріату Києва тощо [114].

Працювали також зондерштаби за іншими напрямами: штаб «Фольклористика» займався пошуком і збереженням особливо цінних артефактів (предметів і документів), штаб «Древньої та ранньої історії» охороняв в умовах війни існуючі пам'ятки історії та архітектури, штаб «Образотворчого мистецтва» досліджував та зберігав зібрання художніх музеїв. Працювали зондерштаби світоглядної інформації, бібліотек, архівів тощо.

До зондерштабу «Наука» входили найкращі професійні наукові кадри Німеччини — спеціалісти з різних галузей науки. Вони інвентаризували всі наукові заклади й бібліотеки та їх обладнання. На окупованій території було перевірено все — будівлі, устаткування, книжкові фонди, наукові колекції та архіви. Ті напрями, які, на думку нацистів, могли їм послугувати вже під час війни, планувалося використати. Часто з декількох споріднених установ утворювали одну. Так, у 1942 р. було організовано Інститут мінералогії з використанням не евакуйованої матеріальної бази декількох академічних інститутів, геолого-географічного факультету Київського університету і Геологічного управління Києва. В новоствореному Інституті працювало тоді 100 чоловік.

З наступом радянських військ зондерштаб «Наука» став згортати свою роботу в галузі обліку і почав масове вивезення до Німеччини матеріальних цінностей наших наукових установ.

Очоливши КАО, Юрій Дмитрович Соколов одразу ж налагодив її роботу, і вже в жовтні 1941 р. відбулися наукові збори, на яких обговорювалися плани подальшої роботи в умовах, що склалися. Не залишались без уваги і події, що відбувалися в астрономічному світі. Так, на зборах, проведених в листопаді того ж року, вшанували пам'ять відомої американської дослідниці зоряних спектрів доктора Енні Кеннон, звістка про смерть якої надійшла з Англії.

Отже, незважаючи ні на що, робота в КАО продовжувалася. Працівники обсерваторії намагалися проводити спостереження з тим обладнанням, що залишилося: спостерігали змінні зорі, метеорні потоки, покриття зір Місяцем тощо. Ільїнський, наприклад, запланував собі до кінця року обчислити орбіту комети Шайна, яку спостерігали

у 1925 р., за допомогою нового, запропонованого самим же Ільїнським, графічного способу, який мав суттєво спростити і прискорити обчислення.

Звичайно ж, умови, особливо для розумової праці, були дуже важкі. Ось кілька рядків із записника Ільїнського, які свідчать перш за все про моральний стан працівників обсерваторії:

«21 жовтня 1941 р. Перевірив 16 сторінок формул...

5 листопада 1941 р. Газети повідомили про взяття Курська «доблесною німецькою армією»... Чи доживемо ми до століття обсерваторії — 1945 р.?

29 листопада 1941 р. Холод, голод і тьма... Нема сил писати задубілими від холоду руками...

1 грудня ... Нова війна: Японія — Америка!

3 грудня ... Згаяв робочий день для обчислень — змусили писати свою біографію німецькою мовою...

9 грудня ... Взявся за обчислення коефіцієнтів проф. Фогеля

11 грудня ... Три знаки в логарифмі зійшлися!!!

12 грудня ... Знайшов решту коефіцієнтів. День похмурий і темно писати! Доводиться кидати на найцікавішому місці!

13 грудня ... О 4-й ранку довів загалом застосування мого способу аналітично, крива навіть не потрібна...

19 грудня ... Орбіта обчислена до кінця! Скільки зусиль пішло на це в наші тяжкі часи!»

На початку 1942 р., після закриття університету, КАО була передана Кліматологічному інституту, що вів метеорологічну службу для німецьких військово-повітряних сил. Ця передача практично не позначилася на становищі обсерваторії: обстановка була відносно спокійна, окупаційна влада навідувалася рідко, куди частіше відвідували територію обсерваторії деякі працівники інституту, що мали там городні ділянки [32].

Восени 1943 р., незадовго до звільнення Києва, обсерваторія одержала розпорядження німецьких властей евакуюватися разом з Кліматологічним інститутом на захід. Але це розпорядження не було виконане. Ящики, призначені для пакування наукового обладнання

та бібліотеки, співробітники обсерваторії заповнили ганчір'ям, металобрухтом та камінням, а книги та малі прилади вночі сховали в глибокий часовий підвал під рефрактором. Самі ж декілька днів, поки німці не виїхали, переховувалися в знайомих у місті.

На щастя, вибухи й обстріли не ушкодили будівель обсерваторії, хоча, за розповідями мешканців, ще довго після війни на її території знаходили снаряди, патрони і міни — навіть влітку 2005 року.

Повернення до Києва в поновленому складі

6 листопада 1943 р. Київ був звільнений від фашистських окупантів, а вже 10 листопада в місто повернувся тодішній ректор Київського університету О. М. Русько і почав збирати свій «розкиданий по світу» заклад.

У лютому 1944 р. С. К. Всехсвятський теж прибув до Києва, щоб з'ясувати можливість повернення обсерваторії [32]. Дозвіл на повернення був отриманий, і, після тривалих приготувань, 7 травня 1944 р. колишні й нові співробітники обсерваторії виїхали зі Свердловська в двох товарних вагонах — «теплушках» — до Києва. Один вагон був завантажений обладнанням і приладами, в іншому їхали співробітники. Крім співробітників-киян, до групи приєдналися запрошені С. К. Всехсвятський, кілька випускниць Свердловського університету, а також професор ДАІШ **Дмитро Володимирович Пясковський** (1891–1977), випускник Одеського університету, спеціаліст у галузі астрометрії і гравіметрії.

Дмитро Володимирович Пясковський

До Києва прибули 20 травня, і одразу ж почали встановлювати обладнання. Першим

відлагодили фотогеліограф і продовжили роботу Служби Сонця, яка ще у Свердловську слугувала потребам оборони.

Олександр Федорович Богородський

Улітку 1944 р. до Києва прибув ще один запрошений Всехсвятським спеціаліст — **Олександр Федорович Богородський** (1907–1984) — у майбутньому професор кафедри астрономії і директор КАО, який закінчив пединститут у Ростові-на-Дону, був аспірантом відомого вченого-астронома Г. А. Тихова в Ленінграді, працював у лабораторії астрофізики Ленінградського природничо-наукового інституту ім. Лесгафта, був докторантом Пулковської обсерваторії.

Проте не всі працівники Київської астрономічної обсерваторії повернулися до своєї рідної установи. На полях битв загинули: **Іван Батєкін, Абрам Биков, Георгій Діденко, Ігор Кравчук, Феодосій Феліцин, Гнат Полончук, Микола Астафов.** Під час окупації у 1942 р. помер

Георгій Діденко

Іван Батєкін

Феодосій Феліцин

Микола Астафов

Микола Рудський. На жаль, ми не маємо точних відомостей про обставини загибелі усіх згаданих співробітників, але героїчна смерть одного з них — Миколи Астафова — вразила всіх.

Микола Максимович Астафов (1907–1944), вихованець Київського університету, аспірант та науковий працівник КАО, був спеціалістом у галузі теоретичної астрономії. У дні оборони Києва очолював будівництво оборонних споруд, був узятий в полон і потрапив до табору для військовополонених у Рівному. Там він створив і очолив підпільну організацію, наприкінці 1942 р. разом з іншими був звільнений партизанами. Далі, працюючи вантажником на пошті у Рівному, очолював підпільну організацію у місті, яка проводила антифашистську агітаційну роботу серед населення, роздобувала зброю, сприяла партизанам у здійсненні диверсійних актів. У січні 1944 р. Микола Максимович потрапив до рук гестапівців і був публічно страчений на міській площі Рівного. Про роботу його підпільної групи згадують у своїх книгах відомі лідери партизанського руху Д. Н. Медведєв [115] та М. В. Струтинський [116].

Сторічний ювілей обсерваторії

Коли в 30-х роках Київ відзначив столітню річницю університету, колектив обсерваторії теж почав готуватися до ювілею обсерваторії. Тодішній директор КАО проф. С. Д. Чорний почав збирати матеріали з історії становлення установи, видав декілька публікацій на цю тему, але події 1937 р. та війна перервали ці зусилля. Ініціативу Чорного підхопив І. Г. Ільїнський, який ще до початку війни, а згодом в окупованому Києві інтенсивно працював над матеріалами про 100-літнє життя обсерваторії та її співробітників.

Цікавий документ у 2006 р. був випадково знайдений серед старих книг бібліотеки обсерваторії — він переконливо свідчить про те, з яким трепетом та повагою ставилися київські астрономи до історії своєї установи. На пожовклому від часу папері зазначено, що колишній співробітник КАО П. Я. Гоpенштейн передав на зберігання бібліотекарю 5 списаних аркушів — виписані ним з Державного історичного архіву матеріали до 100-ліття обсерваторії. Начебто звичайний собі факт, але вражає дата на документі — 27 червня 1941 р. Вже йде війна, кияни вже відчули на собі бомбування, молода людина готується на фронт — у невідоме, і в той же час думає про майбутній ювілей КАО. На його записах — події 1841 р., рівними рядками перераховані перші наукові інструменти, перші призначення... Останній аркуш не дописаний — навіть не закінчено речення. Наступного дня він вже став бійцем. На жаль, подальша його доля невідома... А довгоочікуваний ювілей все таки відбувся.

У лютому 1945 р., коли війна ще не скінчилася, Київська астрономічна обсерваторія відзначала свою 100-у річницю існування. Для святкування був створений спеціальний ювілейний комітет під керівництвом народного комісара освіти УРСР, відомого українського поета П. Г. Тичини. Учасникам ювілейних урочистостей розіслали спеціальні запрошення, а по місту розвісили афіші (рис. 56).

Рис. 56. Афіша до століття Київської обсерваторії

27 лютого у приміщенні Академічного театру ім. Івана Франка відбулося урочисте засідання за участю представників наукових та громадських організацій Києва.

Протягом трьох наступних днів у стінах обсерваторії (у зруйнованому, ще не відновленому після військових дій місті) проходила ювілейна наукова конференція, на якій були представлені доповіді київських астрономів та колег з інших обсерваторій. Серед учасників конференції були такі відомі астрономи, як Д. Я. Мартинов, Б. О. Воронцов-Вельямінов, В. П. Цесевич, М. М. Парійський та ін. (рис. 57).

Рис. 57. Учасники ювілейної конференції (зліва–направо) — В. П. Цесевич, Б. А. Воронцов-Вельямінов, С. К. Всехсвятський та Д. Я. Мартинов

Ювілейній даті був присвячений перший номер «Публікацій Київської астрономічної обсерваторії».

Уряд УРСР відзначив заслуги Київської астрономічної обсерваторії, ухваливши спеціальне рішення щодо подальшого розгортання її діяльності, що сприяло прискоренню проведення реконструкції обсерваторії та поновлення її оснащення [32].

Отже, переживши драматичні етапи історії свого заснування та становлення, вистоявши в непрості часи революцій та воєн, здобувши працями своїх зорезаконників світове визнання, Київська астрономічна обсерваторія перетнула віковий рубіж і в оновленому складі (рис. 58), пам'ятаючи і шануючи своє минуле, вирушила в майбутнє, щоб і надалі спостерігати, вивчати і розкривати таємниці Всесвіту на благо всього людства.

Рис. 58. Штат Київської обсерваторії в день її сторіччя

Замість епілогу

Нашу розповідь ми хочемо завершити віршем, що його написав син М. П. Диченка Павло, який народився і виріс у Київській обсерваторії (рис. 59), ніжно любив її, хоча сам і не став астрономом. Саме його родина посадила перші фруктові деревця та кущі бузку на території обсерваторії і започаткувала традицію «зелених робіт», перетворивши співробітників і мешканців в особливу «націю». Кожної весни у вільний час ця «нація» саджає дерева і квіти, щоб все літо ними захоплюватися, а восени кожен відвідувач має можливість поласувати обсерваторськими яблуками чи горіхами. Вірш написано вже літ-

Рис. 59. Київська астрономічна обсерваторія

ньою людиною, далеко від Києва, в м. Горлівці, що на Донбасі, куди доля закинула Павла Михайловича і де він працював енергетиком. Звичайно, з точки зору літературної критики, ця поезія далеко не досконала, але, без сумніву, чудово передає почуття тих, хто так чи інакше був і є причетним до обсерваторії. Бо Київська астрономічна обсерваторія не тільки шанований у світі науковий заклад, а ще й чудовий куточок київської землі, збережений живий зелений оазис серед сучасних кам'яних хащів центру міста.

Обсерваторія

Тепер, проживши півжиття
Серед бур історії,
Уві сні шепочу я —
О б с е р в а т о р і я!

Твоє привілля ніде нам
Більше не повториться.
А ласощам і батогам
Душа моя не скориться!

Мені здається дивним сном
Горіхова нація...
І зацвітає під вікном
Білая акація...

І сад — шовковиць три — букет! —
Подарунок юності...
І зелених трав паркет
В океані буйності...

І китиці бузку рясні —
Рву їх без обачності,
Наче справді, не ввісні,
З почуттям вдячності...

І вік живе в душі моїй
Щастя алегорія —
Незабутній рай Землі —
О б с е р в а т о р і я!

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК ІМЕН

Астафов Микола Максимович (1907–1944) 184
Батєкін Іван 183
Биков Абрам 183
Богородський Олександр Федорович (1907–1984) 183
Бредіхін Федір Олександрович (1831–1904) 92
Востоков Іван Анатолійович (1840–1898) 90
Всехсвятський Сергій Костянтинович (1905–1984) 166
Галушка П.Я. 164
Горенштейн П.Я. 185
Граве Дмитро Олександрович (1863–1939) 151
Грейг Олексій Саумуїлович (1775–1845) 37
Громадський Олександр Іванович (1833–?) 88
Диченко Михайло Петрович (1863–1932) 125
Діденко Георгій 183
Дрогобич Юрій 41
Єлістратов В.А. 160
Зельонка Доменік (XVIII ст.) 37
Зінченко Микола Федорович 136
Ільїнський Іван Гнатович (1887–1968) 134
Карамишев Антон Антонович 134
Король Олексій Костянтинович 177
Колчинський Ілля Григорович 160
Кравчук Ігор 183
Лаврентьєва Євгенія Всеволодівна (1893–1969) 130
Лукацька Фріма Йосипівна 160
Могилевський Едуард Ізраїлевич ...175
Нечипоренко Петро Кирилович (1892–1937) 164
Орлов Олександр Якович (1880–1954) 152
Пилипенко Василь Кіндратович (1828–1871 70
Полухтович Казимир (1816–1852) 69
Попов 90, 159
Прокопович Феофан (XVII–XVIII ст) ...34
Путілін Іван Іванович (1893–1954) 160
Пясковський Дмитро Володимирович (1891–1977) 182
Радченко Микола 106
Рудський Микола 161
Святоха Олександра Петрівна 160
Скара Захарій (XV ст.) 18
Славинецький Єпифаній (XVII ст.) 27
Соколов Юрій Дмитрович (1896–1971) 177
Струве Василь Якович 45
Фальковський Іриней (1752–1823) 34
Фабриціус Фрідріх Вільгельм (Василь)(1845–1895) 106
Федоренко Іван Іванович (1826–1888) 71
Федоров Василь Федорович (1802–1855) 44
Феліцин Феодосій 183
Фоґель Роберт Пилипович (1859–1920) 113
Хандриков Митрофан Федорович (1837–1915) 94
Чорний Сергій Данилович (1874–1956) 155
Шидловський Андрій Петрович (1818–1892) 76

ЛІТЕРАТУРА

1. **Святский Д. О.** Астрономия в русской археологии. О созвездиях Б. Медведицы и Плеяд на камнях // Изв. Русского о-ва любителей мироведения. – 1915. – Т. IV – С. 280.

2. **Шовкопляс И. Г.** Мезинская стоянка. – К., 1965.

3. **Рыбаков Б. А.** «Язычество древних славян». – М., Наука, 1981.

4. **Березанская С. С.** Средний период бронзового века в Северной Украине. – К., 1972.

5. **Чмыхов Н. А.** Истоки язычества Руси – 1990. – К.: Лыбидь. – С. 212–318.

6. **Святский Д. О.** Очерки истории астрономии в Древней Руси. Ч. I // ИАИ. – VII. – 1961. – С. 73–128.

7. **Святский Д. О.** Астрономические явления в украинских летописях // Изв. Русского о-ва любителей мироведения. – 1917. – Т. VI. – С. 273.

8. **Святский Д. О**. Очерки истории астрономии в Древней Руси. Ч. II // ИАИ. – VIII. – 1962. – С. 11–82.

9. **Святский Д. О.** Астрономическая книга «Шестокрыл» // Мироведение. – 1927. – № 2.

10. **Бацалев В., Варакин А.** Тайны археологии. – М., – 1999. – С. 32–55.

11. **Дятлов В., Замахин А.** Диалог с небом // Итоги.ru. – 2006. – № 28.

12. **Гернерт Й.** Обсерватория каменного века // InoPressa. – 08.08.2003.

13. В Китае обнаружена древняя обсерватория // HIDENS.NET .– 2005.11.02.

14. Сакральная география // Новый Акрополь. – 2004.

15. Долгий путь к Восточному морю // Всемирный Следопыт. – 2006. – № 2.

16. **Jantar Mantar** // India Profil – http://www.indiaprofile.com/monuments-temples/jantarmantar.htm

17. **Запарий В. В., Нефедов С. А.** История науки и техники – Изд. Уральского Гос. Тех. ун-та. – Екатеринбург, 2003.

18. **Огієнко І.** Історія української літературної мови. – К, 2004. – С. 434.

19. **Ченакал В. Л.** Очерк по истории русской астрономии. – М.-Л.: Изд. АН СССР. – 1951. – 110 с.

20. **Еремеева А. И., Цицын Ф. А.** История астрономии. – М.: Из-во МГУ, 1989. – 349 с.

21. Гринвичская обсерватория и начало меридианной астрометрии // Astrolab.ru. – Обсерватории.

22. Знаменитые шутят. – М., 1994. – С. 38.

23. **Головко М. В.** Вітчизняна астрономічна наука: історія зародження та розвитку // Пульсар – 2000. – № 1 – С. 52–59.

24. **Невская Н. И.** Жозеф-Никола Делиль и Петербургская академия наук // Вопросы истории астрономии. – 1974. – Сб. 3 – С. 27–93.

25. **Ченакал В. Л.** Два неизвестных проекта обсерватории Петербургской академии наук, относящийся к середине XVIII в. // ИАИ. – 1955. – Вып. I. – С. 9–48.

26. История Пулковской обсерватори // 100 лет Пулковской обсерватории .– 1945. – М. – Л.: Изд. АН СССР – С. 5–42.

27. **Ле Гофф Ж.** Культура средневекового Запада. – М., 1989. – С. 80.

28. **Ткаченко С. С., Мусієнко І. В.** Передумови виникнення вищої технічної освіти в Україні // Дослідження з історії техніки.– 2005. – Вип. 6. – С.103–114.

29. З іменем Святого Володимира: У 2 кн. / Упоряд. В. Короткий, В. Ульяновський. – К., Заповіт, 1994.

30. **Савин М. В.** 200 лет первому университетскому уставу в России // Университетское управление. – 2004. – № 3. – С.104–108.

31. **Веселова А.** Воспитательный дом в России и концепция воспитания И. И. Бецкого // Отечественные записки .– 2004. – № 3.

32. **Богородский О. Ф., Чернега М. Я.** Астрономічна обсерваторія Київського університету імені Тараса Шевченка (Історичний нарис) //

Астрономічна обсерваторія Київського національного університету – 150 років – К.: ВПЦ «Київський університет», 1995. – С. 13–121.

33. **Рототаев П. С.** К вершинам (Хроника советского альпинизма) // http://www.poxod.ru/literature

34. **Перель Ю. Г.** Русский астроном-путешественник Василий Федорович Федоров // Астрономический журнал. – 1953. – Т. 30. – Вып. 1 – С. 107–110.

35. **Орлов Б. А.** Василий Яковлевич Струве // В. Я. Струве «Этюды звездной астрономии», Изд. АН СССР, 1953. – С. 188.

36. Извлечения из писем путешествующего астронома Василия Федорова к директору Пулковской обсерватории Струве // Журнал Министерства Народного Просвещения – 1834. – Кн. 7 – № 3. – С. 150–161.

37. **Пясковский Д. В.** Развитие астрономии в Киевском университете // Историко-астрономические исследования. – 1955. – Вып. I. – С. 149–188.

38. **Fedorof W.** Vorläufige berichte über die von ihm in den Jahren 1832 bis 1837 auf allerhöBefehl in West-Sibirien ausgefüastronomisch-geographischen Arbeiten. Im Auftrag der Kais. Academie der Wissenschaften herausgegeben von F.G.W. Struve. – Pbg. Druck. Ac. Sc. – 1838. – XII – 179 s.

39. **Альошин П.** Батько і син Беретті (З архітектурної спадщини) // Архітектура Радянської України. – 1938. – № 3 – С. 39–48.

40. **Бутнік-Сіверський Б. С.** Архітектор В. І. Беретті в Києві – 1947. – К.-Л.: Держвидав техн. літ-ри. – 99 с.

41. Дело №115 строительного комитета, Лист 15 // Рук. копія. – Музей КАО.

42. **Скібіцька Т., Шулежко І.** Історично-архітектурна довідка на пам'ятку архітектури та історії національного значення – будинок астрономічної обсерваторії. – К., 2004. – 32 с.

43. **Толочко П. П.** Історична топографія стародавнього Києва. – К., – 1972. – С. 138–144.

44. **Петров В. П.** Историко-топографические очерки древнего Киева. – К., 1897. – С. 27.

45. **Рибаков М. О.** Невідомі та маловідомі сторінки історії Києва. – К., – 1997. – С. 99.

46. **Шероцкий К. В.** Киев. Путеводитель. // Репринтне відтворення видання 1917 р. – К., 1994. – С. 28.

47. Дело № 205 за 1840 г. Совета императорского университета Св. Владимира // Рук. копія – Музей КАО.

48. Дело Канцелярии Попечителя КУО по второму столу за 1938 г. // Рук. копія – Музей КАО .

49. Дело правления университета Св. Владимира № 165 от 1838 г. // Рук. копія – Музей КАО.

50. Дані до річного звіту про стан та дії Імператорського університету Св. Володимира за 1841 р. Звіт по астрономічному кабінету // Рук. копія – Музей КАО.

51. **Подобед В. В.** Фундаментальная астрометрия – М., 1968. – 2 изд.

52. Дело Правления имп. унив. Св. Вл. № 122 за 1850 г. / рук. копія – Музей КАО.

53. Дело № 63 Совета императорского Св. Владимира университета за 15 марта 1841 г. // Рук. копія – Музей КАО.

54. Енциклопедія Брокгауза і Ефрона – Т. 86.

55. Винтергальтер Е. Пулковская библиотека // 100 лет Пулковской обсерватории. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1945. – С. 261–264.

56. Дело Совета имп. унив. Св. Владимира № 140 за 23 октября 1843 г. // Рук. копія – Музей КАО.

57. Дело Правления имп. унив. Св. Вл. № 35 за 1853 г. // Рук. копія – Музей КАО.

58. **Сластенов А. И.** Астрономия в Харьковском университете за 150 лет / Изд. ХГУ. – Харьков, 1955. – С. 32–33.

59. **Федоров В.** О солнечном затмении бывшем 26 июня 1842 г. в Чернигове // Журнал Министерства народного просвещения. – 1842. – № 35. – С. 154–164.

60. Наблюдения над затмением Солнца, бывшем 16/28 июля 1851 г. – К.: тип. Университет – 1852.

61. Рукопис А. П. Шидловського КМДА, ф. 16, о. 294, од. зб. 65, арк. 22, 26.

62. **Вентцель М. К.** Краткий очерк истории практической астрономии в России и в СССР (развитие методов определения времени и широты) // ИАИ – Вып. II. – 1956. – С. 7–137.

63. **Лебединцев П. Г.** Какая местность в древности называлась Олеговой могилой? // Чт. в Об-ве Нестора летописца. 1873–1877. – Кн. I. К., 1879. – С. 23–27.

64. **Шидловский А.** Описание рефрактора Киевской обсерватории // Университ. изв. (Киев) – 1863. – отд. 2б, № 6 – С. 1–26 № 7. – С. 26–49 № 12. – С. 1–12.

65. Подання А. П. Шидловського КМДА, ф. 16, о. 303, од. зб. 247, арк. 113.

66. **Блажко С. Н.** История Московской астрономической обсерватории // Труды ГАИШ – 1941. – Т. 17. – Вып.1 – С. 7– 106.

67. **Зверев М. С.** Астрометрические работы Пулковской обсерватории // В кн. Пулковской обсерватории 125 лет – 1966. – М.-Л.: «Наука» – С. 26–27.

68. **Логинова Г. П., Селиханович В. Г.** Алексей Николаевич Савич – М.: Наука, 1967. – С. 98–99.

69. **Богородский А. Ф., Чернега Н. А.** Митрофан Федорович Хандриков // Историко-астрономические исследования – 1962. – Вып. VI–II. – С. 297–329.

70. **Ревич Ю.** «Мы искушаем расстоянье» / Information technologies^ evolution? Using? Prospects // http://it-world.h10.ru

71. Астрономическая оптика // http://astrooptics.pisem.net/02.htm

72. Лист Київського генерал-губернатора КМДА, ф. 16б о. 406, од. зб. 108, арк. 1.

73. **Докучаева О. Д.** Противоречия в оценках первых фотографий светил // ИАИ – 1966. Вып. 9. – С. 199–209.

74. **Пономарев Д. Н.** Зарождение и развитие фотографической астрометрии в России // ИАИ – 1978. – Вып.14 – С. 201–257.

75. Дело Совета унив. Св. Владимира № 67 за 1875 г. // Рук. копія – Музей КАО.

76. **Лови Дж.** Уранография вчера и сегодня – 2005.

77. **Фабрициус В.** О наблюдениях звезды Полярисcим. – К., 1989. – 112 с.

78. **Жбанкова О.** Класики и современники // Зеркало недели. – 2003. – № 5 (430).

79. **Мурашко Н .И.** Воспоминания старого учителя. – К., 1907. – 72 с.

80. **Богородский А. Ф., Чернега Н. А.** Роберт Филиппович Фогель // ИАИ. – 1966. – Вып. 9.– С. 211–234.

81. Дело Правления университета № 89 за 1891 г. // Рук. Копія. – Музей КАО.

82. Дело Совета университета № 28 за 1893 г. // Рук. копія – Музей КАО.

83. **Перель Ю. Г.** Вопросы астрономии на съездах русских естествоиспытвтелей и врачей // Астр. ж. – 1953. – Т. 30, № 3. – С. 352–365.

84. **Паславський В.** Наукові знання та філософські уявлення // Історія української культури. – К., 2001. – Т. 2.

85. **Остащенко-Кудрявцев В. П.** Пулково в 1897 // ИАИ – 1956. – Вып. II. – С. 376–399.

86. Спогади про М. П. Диченко племінниці З. І. Фріз-Палій – Музей КАО.

87. **Браславец А.** Орешек знаний тверд... К истории высших учебных заведений Києва // http://www.yastudent.com/vusi.htm

88. Автобіографія Є. В. Лаврентьєвої від 1.09.1951 р. // Копія. – Музей КАО.

89. **Попов Н. А.** Большой Полтавский зенит-телескоп и наблюдения на нем в 1939–1940 // Труды Полтавской гравиметрической обсерватории. – 1950. – Т. 3. – С. 13–74.

90. Программа широтных наблюдений для Иркутской и Познанской обсерваторий // Труды Полтавской гравиметрической обсерватории – 1962. – Т. 11. – С. 111–129.

91. **Лаврентьева Е. В.** Программа широтных наблюдений для Улан-Батора // Труды Полтавской гравиметрической обсерватории. – 1963. – Т. 12. – С. 48–58.

92. **Осипов О. К., Пасічник М. М.** Іван Гнатович Іллінський // В кн. Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені

Тараса Шевченка – 160 років – К.: ВПЦ «Київський університет» – 2005. – С. 123–131.

93. **Орлова Н. Б.** МОЛОДОЙ АСТРОФИЗИК (Дмитрий Иванович Еропкин) // http://www.ihst.ru/projects/sohist/papers/orl92h2.htm

94. **Бронштэн В. А.** Советская власть и давление на астрономию // Философские исследования – 1993. – № 3. – С. 207–223.

95. Матеріали архіву Р. П. Фоґеля // Музей історії КАО.

96. **Волькенштейн А. А.** Визуальная фотометрия малых яркостей, М. – Л., 1965.

97. **Зигель Ф. Ю.** Федор Александрович Бредихин – М.: Изд. физ.-тех. лит-ры, 1957. – С. 41–43.

98. **Богородский А. Ф., Чернега Н. А.** Роберт Филиппович Фогель // ИАИ. – 1966. – Вып. 9.– С. 211–234.

99. **Иванов В. В., Максимова Т. М.** – Летопись университетской астрономии. К 275-летию Санкт-Петербургского университета. Издательство СПбГУ. – 1999. – 87 с.

100. **Корсунь А. О.** Верность научной цели – превыше чести быть академиком // Зеркало недели – 2004.

101. Спогади Т. С. Шестакової // Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Тараса Шевченка – 160 років – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – С. 227–235.

102. Записники І. І. Іллінського за 1930 –1941 рр. – Музей історії КАО.

103. **Осипов О. К.** Петро Кирилович Нечипоренко // В кн. Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Тараса Шевченка – 160 років – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – С. 137–142.

104. МАРТИРОЛОГ // http://www.memorial.krsk.ru/martirol/ne.htm

105. **Зосимович І. Д.** Сергій Костянтинович Всехсвятський // В кн. Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Тараса Шевченка – 160 років – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – С. 95–102.

106. **Орлов С. В.** Природа комет – М.-Л.: Изд. физ.-тех. лит-ры, 1944. – 149 с.

107. **Фесенков В. Г.** Реорганизация астрономической работы в СССР // Астрономический журнал – 1938. – Т. 14, – № 1. – С. 1–10.

108. Лист Всехсвятського С.К. до народного комісара Освіти УРСР про відвідини приватної обсерваторії в Старих Дубоссарах – 1940. – Музей історії КАО.

109. Інформаційна записка Всехсвятського С. К. до заст. голови РНК УРСР звітом огляду АО в Старих Дубоссарах –1940. – Музей історії КАО.

110. Ляхов Б. М. НИЗМ-НИЗМИР-НИЗМИРАН (Исторический очерк) // http://helios.izmiran.rssi.ru/Solter/Pushkov/Istor

111. **Могилевский Е. И.** Становление работ по прогнозированию солнечной активности в СССР (на Урале) во время Великой Отечественной войні // В кн. Астрономия на крутых поворотах XX века – Изд. Феникс, г. Дубна, 1997. – 480 с.

112. **Соколов-Мандровський Б. Ю., Фільчакова В. П.** Юрій Дмитрович Соколов // Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Тараса Шевченка – 160 років – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – С. 86–94.

113. **Себта Т. М.** Оперативний штаб рейхсляйтера Розенберґа та його бібліотечна діяльність в Україні: джерелознавчий аналіз // Бібліотеки Києва у період нацистської окупації Києва (1941–1943) – К., 2004. – С.120–139.

114. **Кашеварова Н. Г.** Деятельность зондерштаба «Наука» Оперативного штаба рейхсляйтера Розенберґа по конфискации ценностей научных учреждений Украины (1941–1943 гг.) // Электронный ресурс Б-ки нац. акад. наук: пробл. функционирования, тенденции развития. – К, 2005.

115. **Медведєв Д. Н.** Сильные духом. М., 1975. – 471 с.

116. **Струтинский Н. В.** Шла война народная – Львов, 1967. – 560 с.

ЗМІСТ

Слово до читача 5

Глава 1. БАГАТОЛИКА АСТРОНОМІЯ 8
Астрономія архаїчна 8
Астрономія літописна 14
«Звѣздозьрѣтельная прѣльсть» 16
Найдавніші обсерваторії світу 22
Середньовічна астрономія 25

Глава 2. ДЕРЖАВНИЙ ІНТЕРЕС ДО АСТРОНОМІЇ 30
Перші державні обсерваторії 30
Астрономія геодезична і навігаційна 32
Витоки астрономічної освіти в Україні 38
Університет Св. Володимира у Києві 43
Мандрівний астроном 44

Глава 3. ТЕРНИСТИЙ ШЛЯХ СТВОРЕННЯ ОБСЕРВАТОРІЇ 50
Перипетії з проектом архітектора В. Беретті 50
Син завершує справу батька 60
Тимчасова обсерваторія 61
Перші астрономічні інструменти та бібліотека 62

Глава 4. ПЕРШІ КРОКИ 68
Київські астрономи-спостерігачі 68
В погоні за драконом 72
Невтомний астрономогеодезист 76
Вимірювання геодезичного «дива» 82
Спроба реконструкції обсерваторії 85
Таємниця Бредіхіна 92

Глава 5. ОБСЕРВАТОРІЯ НАБИРАЄ ОБЕРТИ 94
Київська школа теоретичної астрономії 94
Поповнення інструментарію 97
Загроза існуванню обсерваторії 102
Початок фотографічних спостережень 102
Закоханий у Полярисиму художник 106
Піонер астрофізики в Київській обсерваторії 113

Глава 6. НА ЗЛАМІ ЕПОХ 119
Підручникотворення 119
Астроном-спостерігач від Бога 125
Перша жінка астроном-фахівець у Києві 129
Віртуозний обчислювач і літописець обсерваторії 134
Київський гурток аматорів астрономії 136
Опанування астрофізичними методами 148
Обсерваторія в часи лихоліття 150

Глава 7. В ЧАСИ ПЕРШИХ П'ЯТИРІЧОК 155
Розширення діапазону наукових програм 155
Спалах інтересу до астрономії серед київської громади 161
Жертва політичних репресій 1930-х рр. 163
Зародження київської кометної школи 166
Обсерваторія Донича 171

Глава 8. У РОКИ ВІЙНИ 173
Евакуація обсерваторії 173
Робота в окупації 176
Повернення до Києва в поновленому складі 182
Сторічний ювілей обсерваторії 185

Замість епілогу 188
Алфавітний покажчик імен 190
Література 191

Радимо відвідати

музеї та історичні місця, згадані у книзі, де можна ознайомитися з історією становлення в Україні астрономічної науки

Музей Київської астрономічної обсерваторії
м. Київ, вул. Обсерваторна, 3. Тел.: 486-26-91, 486-23-91

Музей історії Київського національного університету ім. Тараса Шевченка
м. Київ, вул. Володимирська, 60, к. 336-А. Тел.: 239-34-26

Мізинський археологічний музей
с. Мізин Коропського р-ну Чернігівської обл. Тел.: (04656) 2-17-07

Монумент на південному кінці «Дуги меридіана Струве»
с. Стара Некрасівка Ізмаїльського району Одеської обл.

Музей Миколаївської астрономічної обсерваторії
м. Миколаїв, вул. Обсерваторна, 1. Тел.: (80512) 47-70-14

Трипільський обласний археологічний музей імені В. В. Хвойки
с. Трипілля Обухівського р-ну Київської обл.Тел.: (04472) 3-32-99

Історико-археологічний музей «Прадавня Аратта — Україна» с. Трипілля
с. Трипілля Обухівського р-ну Київської обл., вул. Риболовецька, 1. Тел.: (067) 466-51-62

Державний історико-культурний заповідник «Трипільська культура»
с. Легедзене Тальнівського р-ну Черкаської обл. Тел.: (067) 603-42-70

Музей історії міста Києва
м. Київ, вул. Хрещатик, 2. тел.: (044) 278-12-40

Археологічний музей ІА НАН України
м. Київ, вул. Б. Хмельницкого, 15. Тел.: (044) 235-62-86

Державний історико-археологічний музей-заповідник «Кам'яна могила»
м. Мелітополь, Головпоштамт, п/с 35. Тел. (06142) 3-70-37, 9-46-70.

Токмацький краєзнавчий музей
м. Токмак Запорізької обл., вул. Революційна, 29. Тел.: (06178) 2-66-00.

Макіївський художньо-краєзнавчий музей
м. Макіївка Донецької обл., пр. Леніна, 51/26. Тел.: (06232) 6-24-68.

Львівський історичний музей.
м. Львів, пл. Ринок, 6. Тел. (0322) 74-33-04, 74-33-87.

Національний заповідник «Хортиця»
м. Запоріжжя, острів Хортиця. Тел.: (0612) 52-51-88

Науково-популярне видання

Казанцева Лілія Вікторівна
Кислюк Віталій Степанович

Київське вікно у Всесвіт

Дизайн обкладинки: Н. П. Бридня
Художнє оформлення: В. В. Кузнєцов

Здано до набору 28.02.07. Підписано до друку 12.09.07.
Формат 60x84/16. Гарнітура Ньютон. Друк офсетний. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 10,70 + вкл. 0,47. Ум. фарбо-відб. 13,03.
Обл.-вид. арк. 9,00 + вкл. 0,52.
Тираж 2000. Вид № 77. Зам. № 516-7.

ТОВ «Інформаційно-аналітична агенція «Наш час»
01054, м. Київ, вул. Павлівська, 17, оф. 81.
Тел./факс: 8 (044) 569-10-74,
електронна адреса: iaa_nash_chas@ukr.net
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи ДК № 2086 від 3 лютого 2005 року

Надруковано з готових діапозитивів
на ВАТ «Львівська книжкова фабрика «Атлас»,
79005, м. Львів, вул. Зелена, 20

Глава 5. ОБСЕРВАТОРІЯ НАБИРАЄ ОБЕРТИ 94
Київська школа теоретичної астрономії 94
Поповнення інструментарію 97
Загроза існуванню обсерваторії 102
Початок фотографічних спостережень 102
Закоханий у Полярисиму художник 106
Піонер астрофізики в Київській обсерваторії 113

Глава 6. НА ЗЛАМІ ЕПОХ 119
Підручникотворення 119
Астроном-спостерігач від Бога 125
Перша жінка астроном-фахівець у Києві 129
Віртуозний обчислювач і літописець обсерваторії 134
Київський гурток аматорів астрономії 136
Опанування астрофізичними методами 148
Обсерваторія в часи лихоліття 150

Глава 7. В ЧАСИ ПЕРШИХ П'ЯТИРІЧОК 155
Розширення діапазону наукових програм 155
Спалах інтересу до астрономії серед київської громади 161
Жертва політичних репресій 1930-х рр. 163
Зародження київської кометної школи 166
Обсерваторія Донича 171

Глава 8. У РОКИ ВІЙНИ 173
Евакуація обсерваторії 173
Робота в окупації 176
Повернення до Києва в поновленому складі 182
Сторічний ювілей обсерваторії 185

Замість епілогу 188
Алфавітний покажчик імен 190
Література 191

Радимо відвідати

музеї та історичні місця, згадані у книзі, де можна ознайомитися з історією становлення в Україні астрономічної науки

Музей Київської астрономічної обсерваторії
м. Київ, вул. Обсерваторна, 3. Тел.: 486-26-91, 486-23-91

Музей історії Київського національного університету ім. Тараса Шевченка
м. Київ, вул. Володимирська, 60, к. 336-А. Тел.: 239-34-26

Мізинський археологічний музей
с. Мізин Коропського р-ну Чернігівської обл. Тел.: (04656) 2-17-07

Монумент на південному кінці «Дуги меридіана Струве»
с. Стара Некрасівка Ізмаїльського району Одеської обл.

Музей Миколаївської астрономічної обсерваторії
м. Миколаїв, вул. Обсерваторна, 1. Тел.: (80512) 47-70-14

Трипільський обласний археологічний музей імені В. В. Хвойки
с. Трипілля Обухівського р-ну Київської обл.Тел.: (04472) 3-32-99

Історико-археологічний музей «Прадавня Аратта — Україна» с. Трипілля
с. Трипілля Обухівського р-ну Київської обл., вул. Риболовецька, 1. Тел.: (067) 466-51-62

Державний історико-культурний заповідник «Трипільська культура»
с. Легедзене Тальнівського р-ну Черкаської обл. Тел.: (067) 603-42-70

Музей історії міста Києва
м. Київ, вул. Хрещатик, 2. тел.: (044) 278-12-40

Археологічний музей ІА НАН України
м. Київ, вул. Б. Хмельницкого, 15. Тел.: (044) 235-62-86

Державний історико-археологічний музей-заповідник «Кам'яна могила»
м. Мелітополь, Головпоштамт, п/с 35. Тел. (06142) 3-70-37, 9-46-70.

Токмацький краєзнавчий музей
м. Токмак Запорізької обл., вул. Революційна, 29. Тел.: (06178) 2-66-00.

Макіївський художньо-краєзнавчий музей
м. Макіївка Донецької обл., пр. Леніна, 51/26. Тел.: (06232) 6-24-68.

Львівський історичний музей.
м. Львів, пл. Ринок, 6. Тел. (0322) 74-33-04, 74-33-87.

Національний заповідник «Хортиця»
м. Запоріжжя, острів Хортиця. Тел.: (0612) 52-51-88

НЕВІДОМА УКРАЇНА

Л. Казанцева, В. Кислюк

життя Київської обсерваторії

КИЇВСЬКЕ ВІКНО У ВСЕСВІТ

ISBN 978-966-8174-85-8